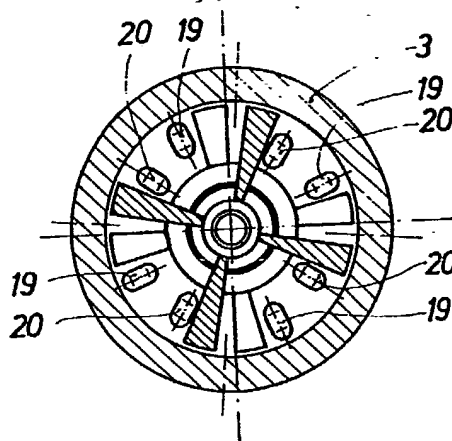


INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>4</sup> :  F01C 1/063, 1/073</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 86/ 06786  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 20. November 1986 (20.11.86)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP86/00271 (22) Internationales Anmeldedatum: 9. Mai 1986 (09.05.86) (31) Prioritätsaktenzeichen: P 35 16 578.2 (32) Prioritätsdatum: 8. Mai 1985 (08.05.85) (33) Prioritätsland: DE  (71)(72) Anmelder und Erfinder: GROENEVELD, Hartwig [DE/DE]; Würzburger Strasse 57, D-6458 Rodenbach (DE). SOLTESS, Hans [DE/DE]; Gartenstrasse 11, D-6457 Maintal 2 (DE).  (74) Anwälte: STOFFREGEN, Hans-Herbert; Salzstrasse 11a, (DE) usw.</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), AU, BE (europäisches Patent), BR, CH (europäisches Patent), DE, DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, KR, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), SU, US.  Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>
<p>(54) Title: ROTARY PISTON MACHINE</p> <p>(54) Bezeichnung: ROTATIONSKOLBENMASCHINE</p> <p>(57) Abstract</p> <p>Rotary piston machine comprising two rotary support discs independent from each other and provided with pistons, wherein respectively alternately a piston of the first disc and a piston of the second disc project into the same cavity with revolution symmetry of a housing co-axially arranged with respect to the longitudinal axis. In order to provide a rotary piston machine of the simplest design and having a space accessible to the working medium relatively large with respect to the total volume of the housing of the pistons, the working space receiving the pistons extends from the primary shafts up to the housing wall, and the pistons and/or the support discs control the passage ports provided in the housing walls for the admission and exhaust of the working media. An internal combustion engine of this type may be similarly used with a two- or four-stroke cycle and may be operated by a controlled ignition or self-ignition.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Rotationskolbenmaschine mit zwei unabhängig voneinander drehbaren Tragscheiben, welche mit Kolben versehen sind, wobei jeweils abwechselnd ein Kolben der einen Scheibe und ein Kolben der anderen Scheibe in den gleichen rotationsymmetrischen koaxial zur Längsachse angeordneten Hohlraum eines Gehäuses ragt. Um eine Rotationskolbenmaschine zu entwickeln, die einen möglichst einfachen konstruktiven Aufbau hat und einen relativ grossen, dem Arbeitsmedium zugänglichen Raum im Vergleich zum Gesamtvolumen des die Kolben aufnehmenden Gehäuses aufweist, ist vorgesehen, dass sich der die Kolben aufnehmende Arbeitsraum von den Antriebswellen bis an die Gehäusewand erstreckt und dass die Kolben und/oder die Tragscheiben in den Wänden des Gehäuses angeordnete Durchlassöffnungen für die Zufuhr und die Ableitung der Arbeitsmedien steuern. Eine derartige Brennkraftmaschine kann analog dem Zweitaktverfahren bzw. dem Viertaktverfahren ausgelegt werden und mit Fremd- oder Eigenzündung betrieben werden.</p>		



**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	ML	Mali
AU	Australien	GA	Gabun	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BE	Belgien	HU	Ungarn	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	IT	Italien	NO	Norwegen
BR	Brasilien	JP	Japan	RO	Rumänien
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Soviet Union
DE	Deutschland, Bundesrepublik	LU	Luxemburg	TD	Tschad
DK	Dänemark	MC	Monaco	TG	Togo
FI	Finnland	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika

- 1 -

5

10

15

20 Rotationskolbenmaschine

25 Die Erfindung bezieht sich auf eine Rotationskolbenmaschine mit mindestens zwei nebeneinander um die gleiche Längsachse unabhängig voneinander drehbar gelagerten in vorzugsweise nur einer Richtung drehbaren Tragscheiben, welche an ihren radial äußeren Seiten in gleichmäßigen Abständen mit Kolben versehen sind, wobei die Kolben an  
30 jeder der beiden Scheiben gleiche Querschnitte aufweisen und jeweils abwechselnd ein Kolben der einen Scheibe und ein Kolben der anderen Scheibe in den gleichen rotationssymmetrischen, koaxial zur Längsachse angeordneten Hohlraum eines Gehäuses ragen.

35 Es sind Kraft- und Arbeitsmaschinen mit Kolbenbewegung bekannt. Bei diesen Maschinen ist jeweils ein Kurbeltrieb für die Umwandlung der hin- und hergehenden Bewegung in eine Drehbewegung erforderlich. Durch den Kurbeltrieb werden Maschinen mit Kolbenbewegung relativ aufwendig und schwer.

40

Aus der DE-PS 582 181 ist eine Drehkolbenbrennkraftmaschine bekannt, welche nach dem Prinzip des Vier-Takt-Otto-Motors arbeitet und gesteuerte Einlaß- und Auslaßventile aufweist. Die in einem Ringraum von

kreisförmigem Querschnitt umlaufenden Kolbenpaare bewegen sich abwechselnd taktweise um einen bestimmten Drehwinkel, so daß auf Vorder- bzw. Rückseite eines jeden Kolbens nacheinander durch Vergrößern und Verkleinern des Abstandes zum vorauslaufenden bzw. nachfolgenden 5 Kolben die vier Zyklen Ansaugen-Komprimieren-Expandieren-Ausstoßen durchlaufen werden. Taktvorschub, Kolbenbreite, Lage der Ventile und der mittig zwischen diesen angeordneten Zündkerzen sind so aufeinander abgestimmt, daß pro zwei Kolbenpaare drei rotationssymmetrisch angeordnete Ventilgruppen und Zündkerzen benötigt werden. Eine Ventilgruppe 10 besteht jeweils aus einem Einlaß- und einem Auslaßventil, welche einander gegenüberliegend in der Wand des Ringraums parallel zur Drehachse des Motors eingebaut sind. Aus der Fig. 2 der DE-PS 582 181 ist zu entnehmen, daß der Ringraum im Vergleich zum Gesamtvolumen des Verbrennungsmotors nur einen sehr geringen Anteil aufweist.

15

Bekannt sind auch Rotationskolbenmaschinen, die nur rotierende Teile besitzen. Charakteristisch für Rotationskolbenmaschinen sind abgeschlossene Arbeitsräume mit starren Wänden, von denen mindestens eine so bewegt wird, daß sich ein veränderliches Volumen des Arbeitsraumes ergibt. Das 20 veränderliche Volumen wird zwischen einem Leistungsteil und einem Abspernteil gebildet.

In einer anderen Ausführungsform enthält der Kreiskolbenmotor ein stillstehendes Abspernteil und ein Leistungsteil, das sich mit seinem Schwerpunkt 25 auf einem Kreis bewegt und zusätzlich eine Drehung um einen Schwerpunkt ausführt. Der Kolben des Kreiskolbenmotors hat im Querschnitt die Form eines Dreiecks mit konvexen Seiten, in dem auf der einen Seite eine Innenverzahnung vorhanden ist, die mit einem feststehenden Zahnrad kämmt. Schwierig ist beim Kreiskolbenmotor die Abdichtung der 30 Arbeitsräume.

Ausgehend von der Rotationskolbenmaschine der oben beschriebenen Art liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Rotationskolbenmaschine zu entwickeln, die einen möglichst einfachen konstruktiven Aufbau hat

und einen relativ großen dem Arbeitsmedium zugänglichen Raum im Vergleich zum Gesamtvolumen des die Kolben aufnehmenden Gehäuses aufweist.

5 Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Anspruch 1 beschriebene Maßnahmen gelöst. Die im Anspruch 1 angegebene, Rotationskolbenmaschine kann grundsätzlich unter entsprechender Anpassung an das jeweilige Arbeitsmedium als Kraft oder Arbeitsmaschine eingesetzt werden. Es sind nur wenige Bauteile erforderlich. Die Rotationskolbenmaschine gemäß dem An-  
10 spruch 1 ist daher vielseitig verwendbar und kostengünstig herstellbar.

Vorzugsweise sind die Scheiben nur in einer Richtung drehbar angeordnet. Zwischen zwei benachbarten Kolben entstehen durch die Kolbenbewegungen Arbeitsräume mit veränderlichem Volumen. Wenn sich die Scheiben nur in  
15 einer Richtung drehen können, wird, je nach der Art der Rotationskolbenmaschine als Kraft- oder Arbeitsmaschine, in dieser Drehrichtung ein Drehmoment abgegeben oder aufgenommen. Zur Sperrung der Drehung der Scheiben in der einen Richtung kann eine Anhaltevorrichtung oder dergleichen verwendet werden.

20 Eine zwangsläufige wechselseitige Abbremsung bzw. Beschleunigung der beiden Scheiben einer Rotationskolbenmaschine wird beispielsweise durch Rädergetriebe, Kettengetriebe, Riemengetriebe, Hebelgetriebe und/oder Kurvenscheiben erreicht, wobei die genannten Getriebebauarten auch  
25 miteinander kombiniert sein können.

Wenigstens die radial nach außen gerichteten Seiten der Kolbenköpfe sind zweckmäßigerweise an die Form der an sie angrenzenden Innenseite des Hohlraums angepaßt. Zwischen den Kolben und der Innenseite des Hohl-  
30 raums sind daher nur sehr geringe Abstände erforderlich, die sich durch entsprechend geformte Dichtungen, die in Nuten der Kolben eingesetzt sein können, gut abdichten lassen.

Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform sind die Scheiben in geringem  
35 Abstand voneinander jeweils auf einer Seite der durch die Mitte der Kolben senkrecht zur Längsachse verlaufenden Symmetrieebene mit den Kolben

verbunden. Zwischen den Scheiben befindet sich vorzugsweise eine Dichtung. Die Abdichtung der Arbeitskammern ist daher auch zwischen den Scheiben relativ einfach und problemlos. Auf den einander abgewandten Seiten der Scheiben ist das Gehäuse in geringem Abstand von den Scheibenwänden angeordnet. Es kann daher auch eine Dichtung in Nuten der  
5 Scheiben und/oder der Wände eingefügt werden, um an diesen Stellen die Arbeitsräume abzudichten.

Eine günstige Anpassung an die Strömung des Arbeitsmediums wird  
10 erreicht, wenn die vordere und die rückseitige Fläche des Kolben gegenüber der Längsachse der Rotationskolbenmaschine geneigt ausgeführt wird.

Es ist günstig, Paare von Durchlaßöffnungen, von denen jeweils eine für  
15 die Zufuhr und eine für die Ableitung des Arbeitsmediums vorgesehen ist, in gleichmäßigen Abständen in Bezug auf die für die gleiche Funktion bestimmten Durchlaßöffnungen längs des Hohlraums anzuordnen.

Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform sind die Durchlaßöffnungen  
20 schlitzartig ausgebildet und jeweils durch die Kolben und/oder Tragscheiben verschließbar und freigebbar. Bei einer derartig ausgebildeten Rotationskolbenmaschine erfolgt die Steuerung des Wechsels des Arbeitsmediums über die Kolben und/oder Tragscheiben selbst. Es ist auch möglich, die Durchlaßöffnungen in der zylindrischen Außenwand  
25 anzuordnen.

Von besonderem Vorteil ist es, die für die Ableitung des Arbeitsmediums vorgesehenen Durchlaßöffnungen von der Längsachse der Rotationskolbenmaschine in weiterem Abstand anzuordnen, als die für die Zufuhr des  
30 Arbeitsmediums vorgesehenen Durchlaßöffnungen.

Eine bevorzugte Ausführungsform ist derart ausgebildet, daß die für die Zufuhr bzw. die für die Ableitung des Arbeitsmediums vorgesehenen Durchlaßöffnungen jeweils in den einander gegenüberliegenden Seiten-  
35 wänden angeordnet sind.

Vorzugsweise werden bei einer Rotationskolbenmaschine mit mehreren Paaren von Durchlaßöffnungen jeweils die der Zufuhr bzw. der Ableitung des Arbeitsmediums dienenden Durchlaßöffnungen mit je einem im Gehäuse über 360° verlaufenden Frischgas- bzw. Abgaskanal verbunden.

5

Zweckmäßigerweise ist die Zahl der Paare von Durchlaßöffnungen und die Zahl der Zündstellen einander gleich, wobei diese Zahl bei analog dem Zweitaktverfahren arbeitender Brennkraftmaschine der Hälfte der Zahl der Kolben entspricht bzw. bei analog dem Viertaktverfahren arbeitender

10 Brennkraftmaschine einem Viertel der Zahl der Kolben entspricht.

Vorzugsweise ist eine der Zahl der Paare von Durchlaßöffnungen entsprechende Zahl von Zündkerzen in gleichmäßigen Abständen längs des Hohlraums angeordnet, wobei als Arbeitsmedium ein Treibstoff-Luft-Gemisch  
15 über die Durchlaßöffnungen in den Hohlraum einspeisbar und durch die in Abhängigkeit von den Drehstellungen der Scheiben mit Zündspannungen gespeisten Zündkerzen zündbar ist. Diese Vorrichtung arbeitet als Ottomotor. Es ist auch möglich, über die Durchlaßöffnungen für die Zufuhr des Arbeitsmediums Luft gegebenenfalls unter Druck einzuspeisen,  
20 und die Luft so hoch zu verdichten, daß an der Zündstelle eingespritzter Treibstoff sich selbst entzündet. Eine solche Vorrichtung arbeitet als Dieselmotor.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform steuert der Zünddruck eine  
25 Arretierungsvorrichtung, welche im Augenblick der Zündung die vorausseilenden Kolben in Drehrichtung freigibt und die nacheilenden Kolben mit dem Gehäuse entgegen der Drehrichtung verbindet.

Bei einer analog dem Viertaktverfahren arbeitenden Rotationskolben-  
30 Brennkraftmaschine wird vorteilhafterweise nach Freigabe der für die Ableitung des Arbeitsmediums vorgesehenen Durchlaßöffnung der nacheilende Kolben dicht an den vorausseilenden Kolben herangeführt und die der Zufuhr des Arbeitsmediums dienende Durchlaßöffnung erst bei Erreichen eines minimalen Kolbenabstandes freigegeben. Die Kolben können  
35 verschiedene Formen haben. Beispielsweise können auch Kolbenpaare verwendet werden.

Es lassen sich auch mehrere der oben beschriebenen Vorrichtungen parallel oder in Reihe schalten. Falls die Vorrichtungen im Teillastbereich arbeiten sollen, kann die Zahl der Zündungen vermindert werden. Es ist auch möglich, die beiden benachbarten Scheiben jeweils auf verschiedenen 5 Wellen zu lagern, die längs einer gemeinsamen Achse angeordnet sind.

Eine Rotationskolben-Brennkraftmaschine mit einem Minimum an bewegten Teilen stellt die vorteilhafte Ausführung mit lediglich zwei Kolben dar, wobei die Kolben sich über einen Winkelbereich von vorzugsweise 90° 10 erstrecken. Auf den breiten Kolben können mehrere Dichtungen angeordnet sein, so daß eine derartige Rotationskolben-Brennkraftmaschine ein besonders robustes Betriebsverhalten aufweist und bezüglich der Fertigungstoleranzen keiner extremen Genauigkeit bedarf.

15 Bei einer Rotationskolben-Brennkraftmaschine mit kleinem Durchmesser werden in einer alternativen Ausführungsform günstige Querschnitte am Befestigungsort eines Kolbens erreicht, wenn nur ein Kolben bzw, eine Kolbengruppe mit der inneren Welle verbunden ist und der zweite Kolben bzw. die zweite Kolbengruppe mit einem rotierenden Zwischengehäuse 20 verbunden ist. Dabei kann der äußere Umfang des zylindrischen Zwischengehäuses als Innenring eines Wälzlagers ausgebildet sein.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von in einer Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben, aus denen sich weitere 25 Merkmale sowie Vorteile ergeben.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Rotationskolbenmaschine im Längsschnitt, 30

Fig. 2 einen Schnitt längs der Linien I-I der in Fig. 1 dargestellten Rotationskolbenmaschine,

Fig. 3 schematisch eine Rotationskolbenmaschine im Querschnitt mit Durch- 35 laßöffnungen,



Fig. 4 einen Längsschnitt durch eine Hälfte einer anderen Ausführungsform einer Rotationskolbenmaschine,

5 Fig. 5 schematisch eine Rotationskolbenmaschine im Querschnitt mit in einer Gehäusesseite angeordneten Durchlaßöffnungen,

Fig. 6 schematisch eine Rotationskolbenmaschine im Querschnitt mit einer anderen Verteilung der Durchlaßöffnungen im Gehäuse,

10 Fig. 7a bis 7h verschiedene Formen von Kolben im Querschnitt und in vertikaler Ansicht,

Fig. 8 und 9 Detailedarstellungen zur Verdeutlichung der Drehmomentabgabe,

15

Fig. 10 eine Rotationskolbenmaschine mit schlitzartig ausgeführten Durchlaßöffnungen für die Zufuhr bzw. die Ableitung des Arbeitsmediums,

20 Fig. 11 schematisch die Anordnung von Klappen in den Durchlaßöffnungen für die Zufuhr bzw. die Ableitung des Arbeitsmediums,

Fig. 12 schematisch eine vom Zünddruck betätigte Arretierungsvorrichtung,

25 Fig. 13 die Lagerung und Abdichtung einer Rotationskolben-Brennkraftmaschine mit einseitig herausgeführten Wellen und

Fig. 14a bis 14 d schematisch eine analog dem Viertaktprinzip arbeitende Rotationskolben-Brennkraftmaschine mit zwei Kolbenpaaren,

30

Fig. 15 a bis 15 d zeigt schematisch eine mit zwei Kolben arbeitende Rotationskolben-Brennkraftmaschine in verschiedenen Phasen des Bewegungsablaufes,

35

Fig. 16 zeigt schematisch im Querschnitt eine Rotationskolben-Brennkraftmaschine mit zwei Kolben und rotierendem Zwischengehäuse.

5 Eine in Fig. 1 und 2 dargestellte Rotationskolbenmaschine 1 enthält eine Welle 2, die in einem Gehäuse 3 mittels nicht dargestellten Lagern drehbar gelagert ist. Im Innern des hohlen Gehäuses 3 sind zwei Scheiben 4, 5 auf der Welle 2 drehbar gelagert. Die Scheiben 4, 5 befinden sich in kurzem Abstand nebeneinander. Sie sind unabhängig voneinander um die  
10 Längsachse 6 der Welle 2 drehbar angeordnet. An ihren äußeren, radialen Seiten 7 sind die Scheiben 4, 5 jeweils in gleichmäßigen Abständen längs des Umfangs mit Kolben verbunden. Die Scheibe 4 trägt z. B. vier Kolben 8, 9, 10 und 11, während die Scheibe 5 vier Kolben 12, 13, 14 und 15 aufweist. Die Kolben 8 bis 15 weisen gleiche Querschnitte auf. Im Gehäuse  
15 3 befindet sich ein rotationssymmetrischer Hohlraum 16, der coaxial zur Längsachse 6 ausgebildet ist. Die Kolben 8 bis 15 ragen so in den Hohlraum 16 hinein, daß jeweils ein Kolben 8, 9, 10, 11 der einen Scheibe 4 auf einen Kolben 12, 13, 14, 15 der anderen Scheibe 5 folgt. Die Kolben 8 bis 15 haben bei der Fig. 1 und 2 dargestellten Aus-  
20 führungsform einen kreisförmigen Querschnitt. Der Hohlraum 16 ist mit seiner an die Kolben 8 bis 15 angrenzenden Seite an die Querschnittsform der Kolben 8 bis 15 angepaßt. Da die Scheiben 4, 5 jeweils tangential mit ihren einander abgewandten Kreisflächen in die Kolben 8 bis 15 übergehen, hat die den Kolben 8 bis 15 zugewandte Seite des Hohlraums  
25 16 die Form eines Halbkreisringes.

Die Scheiben 4, 5 sind in geringem Abstand voneinander jeweils auf einer Seite der durch die Mitte der Kolben 8 bis 15 senkrecht zur Längsachse 6 verlaufenden in Fig. 1 mit 17 bezeichneten Symmetrieebene angeordnet.

30

In den Wänden des Gehäuses 3, z. B. in der einen Seitenwand 18, sind Durchlaßöffnungen 19, 20 jeweils für die Ableitung und Zufuhr von flüssigen und/oder gasförmigen Arbeitsmedien angeordnet. Die Durchlaßöffnungen 19, 20 sind paarweise in gleichmäßigen Abständen voneinander  
35 und in gleichem Abstand von der Welle 2 in der Seitenwand 18 vorge-  
sehen. Die Zahl der Paare von Durchlaßöffnungen 19, 20 entspricht der

halben Zahl der Kolben 8 bis 15. Da die in Fig. 1 bis 3 gezeigte Rotationskolbenmaschine acht Kolben enthält, befinden sich in der Seitenwand 18 vier Paare von Durchlaßöffnungen 19, 20. Zur Abdichtung der Kolben 8 bis 15 gegen die angrenzende Seite des Hohlraums 16 können 5 zweckmäßigerweise Kolbenringe verwendet werden. Gegen die Welle 2 sind die Scheiben durch Dichtungen 49, die sich jeweils zwischen den einander abgewandten Seiten der Scheiben 4, 5 und dem Gehäuse 3 befinden und durch eine zwischen beiden Scheiben angeordnete Dichtung 50 abgedichtet. Die Dichtungen 49, 50 sind in nicht näher bezeichneten Nuten der Schei-  
10 ben 4, 5 und/oder des Gehäuses 3 befestigt.

Die in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform, die im Schnitt zwischen zwei Kolben dargestellt ist, hat mehrere Kolben 21, die einen rechteckigen Querschnitt mit abgerundeten Kanten aufweisen. Zwei nebeneinander ange-  
15 ordnete, unabhängig voneinander auf der Welle 2 drehbar gelagerte Scheiben 22, 23 umgreifen an ihren Befestigungsstellen mit den Kolben 21 diese auf ihren der Welle 2 zugewandten Seiten jeweils zur Hälfte und auf den senkrecht zur Welle 2 verlaufenden Seiten vollständig. Die Scheiben 22, 23 bilden daher teilweise bereits eine Abdeckung für die Kolben 21. Im Ge-  
20 häuse 24 der Ausführungsform gemäß Fig. 4 sind Durchlaßöffnungen 25, 26 angeordnet, die sich jeweils in einander entgegengesetzten Seiten 27, 28 des Gehäuses 24 befinden. Die Durchlaßöffnungen 25 sind für die Zufuhr des Arbeitsmediums und die Durchlaßöffnungen 26 für die Ableitung des Arbeitsmediums bestimmt. In den Scheiben 22, 23 befinden sich jeweils zu  
25 den Durchlaßöffnungen 25 und 26 korrespondierende Durchlaßöffnungen 29, 30. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 ergibt sich eine etwas andere Anordnung der Dichtungen.

Die Kolben 8, 9, 10 und 11 können relativ zu den Kolben 12, 13, 14, 15  
30 bewegt werden. Bei einer Relativbewegung mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten treten im Hohlraum 16 des Gehäuses 3 Arbeitsräume auf, die sich verengen und erweitern. Die Relativbewegung geschieht beispielsweise derart, daß jeweils eine Scheibe vollständig oder nahezu stillsteht, während sich die andere Scheibe um den freien Weg zwischen zwei Kolben  
35 8, 12; 9, 13; 10, 14 und 11, 15 weiterdreht.

Danach kehrt sich die Reihenfolge der Bewegung der beiden Scheiben um. Die beiden Scheiben 4, 5 sind jeweils mit einer Haltevorrichtung versehen, so daß sie sich nur in einer Richtung drehen können, die in Fig. 2 mit dem Pfeil 31 bezeichnet ist. Als Rücklaufsperrung kann auch eine Freilauf-  
5 konstruktion verwendet werden.

Die oben beschriebene Vorrichtung kann prinzipiell als Kraft und als Arbeitsmaschine verwendet werden. Beispielsweise läßt sich die Vorrichtung als Verbrennungsmotor, als Pumpe oder als Verdichter einsetzen. Bei der  
10 Verwendung als Kraft- oder als Arbeitsmaschine sind dann die durch das Arbeitsmedium bedingten Anpassungen vorzunehmen. Die Fig. 2 zeigt eine Ausführungsform, bei der in gleichmäßigen Abständen längs des Hohlraums 16 Zündkerzen 32 vorgesehen sind. Die Vorrichtung gemäß Fig. 2 enthält weiterhin wenigstens ein nicht näher dargestelltes Einspritzventil. Über  
15 die Einspritzventile oder Einlaßkanäle wird jeweils in einem bestimmten Abstand der Kolben 8, 12; 9, 13; 10, 14 und 11, 15 ein zündfähiges Treibstoff-Luft-Gemisch dem Hohlraum 16 gegebenenfalls unter Druck zugeführt. Dieses zündfähige Gemisch befindet sich in den Arbeitskammern zwischen Paaren von Kolben 8, 12; 9, 13; 10, 14 und 11, 15. Durch die  
20 Bewegung der Kolben 8 bis 15 wird das zündfähige Gemisch verdichtet. Wenn die Arbeitskammern zwischen den Kolben 8, 12; 9, 13; 10, 14 und 11, 15 auf den in Fig. 2 dargestellten kleinen Raum 33 verengt sind, in den an der entsprechenden Stelle die Zündkerze hineinragt, wird der Treibstoff eingespritzt und gezündet. Die Zündzeitpunkte der Zündkerzen  
25 32 sind auf die jeweilige Drehstellung der Scheiben 4, 5 eingestellt.

Nach dem Zünden des Gemisches in den Räumen 33 bleibt die zuvor in Drehung versetzte Scheibe 5 stehen, während die Scheibe 4 über die Kolben 8, 9, 10, 11 durch die Expansion der heißen Gase in Drehung ver-  
30 setzt wird. Nach einem gewissen Drehwinkel werden die Auslaßventile oder -kanäle zum Ausstoßen der heißen Gase geöffnet bzw. freigegeben. Anschließend werden die Einlaßventile oder -kanäle geöffnet. Danach tritt wiederum eine Verdichtung des neu zugeführten Treibstoff-Luft-Gemisches ein, bis zwischen den Kolben 8, 13; 9, 14; 10, 15 und 11, 12 die  
35 Arbeitskammern auf das Volumen der Räume 33 verkleinert sind. Es wird anschließend das Gemisch gezündet, wobei nunmehr die Scheibe 4

stillsteht, während die Scheibe 5 durch die Expansion der heißen Verbrennungsgase in Drehung versetzt wird. Während der Drehung der Scheiben 4, 5 steht an diesen ein Drehmoment zur Verfügung, das z. B. durch die Herstellung einer kraft- und/oder formschlüssigen Verbindung 5 zwischen Scheibe und Welle 2 auf diese übertragen werden kann. Auch kann eine elektrische oder hydraulische Kopplung erfolgen. An die Welle 2 ist z. B. eine Arbeitsmaschine angekuppelt.

Das schrittweise Bewegen der Scheiben 4, 5 geht detailliert folgendermaßen 10 vonstatten.

Beide Scheiben 4, 5 stehen. Die in Drehrichtung vornstehenden Kolben 8, 9, 10, 11 der Scheibe 4 (siehe Fig. 2) bewegen sich durch Expansion nach eingeleiteter Zündung, während gleichzeitig Scheibe 5 mit den Kolben 15 12, 13, 14, 15 angehalten wird. (Kurz) Vor Erreichen der Position, in der die letztgenannten Kolben verharren (Fig. 2), wird Scheibe 5 gelöst, beide Scheiben 4 und 5 bewegen sich nun weiter in Drehrichtung bis z. B. Kolben 13 die Position des (in Fig. 2 dargestellten) Kolbens 9 eingenommen hat. Scheibe 5 wird nun wieder angehalten, während Scheibe 4 20 sich noch ein wenig weiterbewegt und die Kompression erhöht, dann hält auch Scheibe 4 an, eine neue Zündung findet statt, gleichzeitig wird jetzt Scheibe 5 gelöst und Scheibe 4 angehalten, der Zyklus beginnt erneut wie oben beschrieben, nur jetzt mit vertauschten Rollen von Scheibe 4 und Scheibe 5.

25

Die Anhaltevorrichtung selbst kann form- oder kraftschlüssig ausgebildet sein; im ersteren Fall z. B. durch einen klauenartigen Ring, der im Gehäuse 3 seitlich im (z. B.) Teil 18 (bzw. spiegelbildlich in Bezug auf 17 für die andere Scheibe) angeordnet ist und coaxial mit der Welle 2 30 wegt in die Scheibe 5 (für Teil 18) (bzw. in Scheibe 4 für die spiegelbildliche Anordnung) eingreift. Dieser Ring kann entsprechend gestaltet z. B. elektromagnetisch betätigt werden (evtl. gegen Federkraft). Die Ausnehmungen in den Scheiben müssen so ausgebildet sein, daß die zwei Anhaltstellungen je Scheibe und Vierteldrehung z. B. möglich sind.

35

Die kraftschlüssige Anhaltevorrichtung könnte z. B. so gestaltet sein, daß eine Bremsscheibe an die jeweilige Scheibe 4 oder 5 z. B. hydraulisch angepreßt wird.

- 5 Man könnte das zweimalige Anhalten natürlich auch nicht eintreten lassen, sondern z. B. nach Zündung bei stehender Scheibe 5 die Scheibe 4 nur so weit drehen lassen, daß z. B. der Kolben 8 sich nur in die Position 101 (siehe Fig. 2) bewegt. Dann müßte eine weitere Zündkerze 102 angeordnet sein, d. h., daß in Abständen von etwas mehr als Kolben-  
10 breite jeweils eine Zündkerze vorgesehen werden müßte, oder aber einen Einbau der Kerze in den Kolben vornehmen.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform sind schlitzförmige Durchlaßöffnungen 19, 20 anstelle von Einspritzdüsen und Auslaßöffnungen  
15 vorgesehen. Die Anzahl der Paare von Durchlaßöffnungen entspricht der Zahl der Arbeitskammern, die gleich der halben Anzahl von Kolben ist. Die Durchlaßöffnungen 19 für die Ableitung der Verbrennungsgase haben gegebenenfalls radial einen weiteren Abstand von der Längsachse als die Durchlaßöffnungen 20 für die Zufuhr des Treibstoff-Luft-Gemisches.

20

Die Fig. 5 zeigt eine Ausführungsform eines Rotationskolbenmotors, bei dem die Durchlaßöffnungen 20 für die Zufuhr des Treibstoff-Luft-Gemisches ebenso ausgebildet sind wie bei der in Fig. 3 dargestellten Vorrichtung. Für die Ableitung der heißen Verbrennungsgase sind gemäß der in Fig. 5  
25 dargestellten Ausführungsform schlitzförmige Durchlaßöffnungen 34 vorgesehen, die sich stärker längs konzentrisch um die Längsachse 6 verlaufender, nicht dargestellter Kreisbögen als radial zur Längsachse 6 erstrecken.

- 30 In Fig. 6 ist eine Ausführungsform eines Rotationskolbenmotors dargestellt, bei dem jede Scheibe nur ein Paar von Kolben 35, 36 bzw. 37, 38 trägt. Demzufolge sind nur zwei Durchlaßöffnungen 40 für die Zufuhr des Arbeitsmediums und zwei Durchlaßöffnungen 39 für die Ableitung des Arbeitsmediums vorhanden. Die Durchlaßöffnungen 39, 40 sind jeweils um  
35 180° gegeneinander versetzt im Gehäuse 3 angeordnet.

Die Durchlaßöffnungen für die Zufuhr und Ableitung des Arbeitsmediums können kreisförmige, als Ventilsitze ausgebildete Abschnitte im Gehäuse 3 enthalten. Die kreisförmigen Abschnitte sind zweckmäßigerweise als Ventilsitze für nicht dargestellte Ventile ausgebildet, deren Öffnungs- und 5 Schließstellungen über Verbindungen zu den Scheiben 4, 5 bzw. 22, 23 drehstellungsabhängig steuerbar sind.

Die Zündkerzen können zweckmäßigerweise statt im Gehäuse 3 in den Kolben angeordnet sein. Eine entsprechende Anordnung ist in Fig. 6 dargestellt. Die Kolben 35 und 36 enthalten nicht näher dargestellte Aus- 10 sparungen mit ihren senkrecht zur Drehrichtung verlaufenden Seitenflächen. In diesen Ausbauchungen sind Zündkerzen 41 angeordnet, die über die zu den Kolben 35, 36 gehörige Scheibe mit Zündspannung versorgt werden. Eine solche Anordnung hat den Vorteil, daß die Zündungen 15 nicht immer genau an den gleichen Stellen in Bezug auf das Gehäuse 3 stattfinden müssen. In den Kolben können auch die Einspritzdüsen vorgesehen sein.

Die Rücklaufsperrvorrichtung bzw. die Haltevorrichtung für die Scheiben 4, 5 bzw. 20 22, 23 weist vorzugsweise eine Abstützmöglichkeit für die jeweilige in Ruhestellung gehaltene Scheibe auf. Diese Abstützvorrichtung wird zweckmäßigerweise im Zusammenhang mit der Zündspannung so gesteuert, daß vor der Zündung die Abstützung wirksam gemacht wird. Durch die Abstützvorrichtung, mit der jeweils eine Scheibe angehalten wird, während 25 sich die andere Scheibe dreht, wird der Aufbau eines hohen Kompressionsdruckes begünstigt.

An einer Innenwand des Gehäuses 3 kann ein über einen Bogen von 360° sich erstreckender Abgaskanal mit einzelnen Absperrungen vorgesehen 30 sein. Die Absperrungen sind auf die jeweiligen Positionen der Kolben bei der Zündung und der sich anschließenden Expansionsphase abgestimmt. Die in den Fig. 1 bis 6 dargestellten Rotationskolbenmaschinen können parallel geschaltet werden, d. h. es können mehrere derartige Rotationskolbenmaschinen auf einer gemeinsamen Welle angeordnet sein.

Eine Hintereinanderschaltung der Rotationskolbenmaschinen, insbesondere beim Betrieb als Arbeitsmaschine, ist ebenfalls möglich.

Wenn die Rotationskolbenmaschinen als Motoren ausgebildet sind, die häufiger im Teillastbetrieb arbeiten, ist es möglich, bei mehreren Kolben pro Scheibe nicht alle möglichen Zündungen auszuführen.

Die Fig. 7a bis 7d zeigen verschiedene Ausführungsformen von Kolben. Gemäß Fig. 7a sind halbkreisförmige Kolben 42 an einer Scheibe 43 befestigt. In Fig. 7b ist ein Kolben 44 dargestellt, der in etwa rechteckig ausgebildet ist und von einer Scheibe 45 ausgeht. Gemäß Fig. 7c ist an einer Scheibe 46 ein Doppelkolben 47 befestigt. Die Fig. 7d zeigt eine andere Ausführungsform eines Doppelkolbens 48.

Die Fig. 7e zeigt in vertikaler Ansicht einen Kolben mit jeweils achsparallel ausgeführter ebener Vorder- und Rückseite. Die Fig. 7f zeigt einen Kolben mit schräg zur Rotationsachse verlaufenden Stirnflächen, deren Ebenen nicht notwendigerweise im gleichen Winkel zur Rotationsachse verlaufen müssen. In Fig. 7g ist ein Kolben mit nasenförmigem Profil dargestellt, wie er beispielsweise bei einer analog dem Zweitaktverfahren arbeitenden Rotationskolben-Brennkraftmaschine vorteilhafterweise eingesetzt wird. Die Fig. 7h zeigt einen Kolben mit einseitig eingelassenem Brennraum zur Erzielung eines hohen Verdichtungsverhältnisses.

25

Anhand der Fig. 8 und 9 soll die Drehmomentabgabe verdeutlicht werden. Für die Drehmomentabgabe gibt es verschiedene Möglichkeiten, z. B. bei Betrieb mit Drehmomentabgabe nach beiden Seiten.

Die Welle 2 (siehe Fig. 8) ist geteilt in 2a und 2b. Es kann eine Lagerung ineinander erfolgen (muß es aber nicht). Die Scheibe 4 wird fest verbunden mit Welle 2a, die Scheibe 5 fest mit 2b. Beide Wellen arbeiten jeweils auf ein Schwungrad 105 (bzw. einen Flansch oder ähnliches). Die Übertragung in nur eine Drehrichtung erfolgt durch Einbau z. B. eines Freilaufs 106. Genau wie zuvor erläutert für die linke Seite mit Scheibe 4 dargestellt, arbeitet spiegelbildlich auch die rechte Seite mit Scheibe 5,



so daß zwei Antriebe, zwei Schwungräder zur Verfügung stehen, jeweils eine relativ hohe Gleichförmigkeit bei entsprechend möglicher hoher Drehzahl besitzen. Beide Schwungräder drehen in gleicher Richtung.

5 Der Betrieb mit Drehmomentabgabe nach einer Seite ist in Fig. 9 verdeutlicht. Die Welle 102a ist als Hohlwelle ausgebildet und fest mit der Scheibe 4 verbunden. Die mit der Scheibe 5 fest verbundene Welle 102b läuft durch die Welle 102a. Beide Wellenenden 102a und 102b sind jeweils über einen eigenen Freilauf 107 bzw. 108 mit einem Schwungrad 109 verbunden. Es ist erfindungsgemäß auch möglich, Welle 102b und Hohlwelle 102a mit zwei verschiedenen Schwungrädern 109a bzw. 109b zu verbinden.

Fig. 10 zeigt die von der Achse 2 weiter entfernte Anordnung der schlitzartig ausgeführten Durchtrittsöffnungen für den Auslaß des 15 Arbeitsmediums 19 sowie die gegenüber der Achse 2 leicht geneigte Ausführung der Oberflächen der Kolben 8 und 12.

In Fig. 11 ist die Anordnung von Klappen 19' bzw. 20' in den Durchlaßöffnungen für die Ableitung 19 bzw. die Zufuhr 20 des 20 Arbeitsmediums.

Eine Arretier- und Lösevorrichtung für die wechselweise Freigabe der beiden Scheiben 4 bzw. 5 ist in Fig. 12 dargestellt. Eine vom Zünddruck beaufschlagte Scheibe 110 hebt die Enden der beiden Hebel 112 bzw. 122 25 an. Der im Drehpunkt 114 abgestützte Hebel 112 hebt über eine Zugvorrichtung 116 ein Sperrglied 118 aus einer in der Scheibe 4 angebrachten Vertiefung aus. Der im Drehpunkt 124 gelagerte Hebel 122 drückt während der Betätigung über einen Stößel 126 ein Sperrglied 128 in eine Vertiefung der Scheibe 5.

30

In Fig. 13 sind Lagerung und Abdichtung einer Rotationskolbenmaschine dargestellt. Die Innenwelle 2 ist mit einem Lager 130 direkt im Gehäuse 3 drehbar gelagert und stützt sich auf der Gegenseite über ein Lager 136 in der Hohlwelle 2a ab, welche konzentrisch von einem im Gehäuse 3 35 angeordneten Lager 132 umgeben ist. Auf der Gegenseite stützt sich die Hohlwelle 2a mit einem Lager 134 auf der Innenwelle 2 ab. Die Scheiben 4

bzw. 5 sind mittels Paßstücken 138 bzw. 140 mit ihren zugehörigen Wellen 2a bzw. 2 rotationsfest verbunden. Die Hohlwelle 2a ist gegenüber der Scheibe 5 mittels des ringförmigen Dichtelementes 142 stirnseitig abgedichtet. Die Scheiben 4 bzw. 5 sind mittels der ebenfalls ringförmigen Dichtelemente 144 bzw. 146 gegenüber dem Gehäuse und den darin befindlichen Lagern abgedichtet. Die hier im Schnitt rechteckig dargestellten Kolben tragen Dichtelemente 148, welche zur Gehäuseaußenwand und zur gegenüberliegenden Scheibe hin angeordnet sind, im dargestellten Beispiel gegenüber der Scheibe 5.

10

Fig. 14 zeigt eine analog dem Viertaktverfahren arbeitende Rotationskolbenmaschine mit zwei Kolbenpaaren, wobei die Fig. 14a - 14d verschiedene Phasen des Arbeitsablaufs darstellen. Im Gehäuse 233 sind die auf der gleichen Scheibe einander diametral gegenüberliegend befestigten Kolben 208 und 210 sowie die auf der anderen Scheibe befestigten Kolben 212 und 214 entgegen dem Uhrzeigersinn drehbar gelagert. Mit dem Bezugszeichen 232 ist die Zündkerze bezeichnet. Deren Mittelpunkt stellt für die nun folgenden Winkelangaben den Bezugspunkt  $0^\circ$  dar. Der Zündkerze gegenüber befindet sich im Winkelbereich von  $150^\circ - 160^\circ$  die Durchlaßöffnung 219 für die Ableitung des Arbeitsmediums und im Winkelbereich von  $175^\circ - 200^\circ$  die Durchlaßöffnung 220 für die Zufuhr des Arbeitsmediums. Da die Kolbenvorder- bzw. -rückseiten jeweils unterschiedliche Arbeitsräume begrenzen, sei die Funktion der Rotationskolben-Brennkraftmaschine nachstehend beschrieben.

25

Im Winkelbereich 201 von  $345^\circ - 15^\circ$  wird Gemisch komprimiert und gezündet. Im Winkelbereich 202 von  $15^\circ - 165^\circ$  wird ein Kolben auf der Rückseite angetrieben und schiebt auf seiner Vorderseite das im vorhergehenden Takt verbrannte Gemisch durch die Durchlaßöffnung 219 zur Ableitung des Arbeitsmediums. Im Winkelbereich 203 von  $165^\circ - 195^\circ$  sind die Kolben einander am dichtesten benachbart, wobei der Übergang vom Auspuff- zum Ansaugtakt stattfindet. Im Winkelbereich 204 von  $195^\circ - 345^\circ$  komprimiert ein Kolben auf seiner Vorderseite das frische Gemisch und saugt auf seiner Rückseite neues Gemisch an. Über ein Getriebe sind die beiden jeweils mit einem Kolbenpaar verbundenen Wellen so miteinander gekuppelt, daß das eine Kolbenpaar die Winkelbereiche 201 und

35

203, also  $30^\circ$  in der gleichen Zeit zurücklegt, wie das andere Kolbenpaar die Winkelbereiche 202 und 204, also  $150^\circ$ . Das Geschwindigkeitsverhältnis beträgt also 1 : 5. Jeweils an den Übergängen von einem Winkelbereich zum nächsten findet eine entsprechende Umschaltung statt. Fig. 14b zeigt 5 gegenüber Fig. 14a das Kolbenpaar 208/210 um  $75^\circ$  und das Kolbenpaar 212/214 um  $15^\circ$  versetzt. Nach einer weiteren Drehung wiederum um  $75^\circ$  bzw.  $15^\circ$  wird der in Fig. 14c dargestellte Zustand erreicht. Dieser entspricht wieder dem in Fig. 14a dargestellten Ausgangszustand, jedoch sind alle Kolben um jeweils einen Takt weiterbewegt worden. Eine 10 anschließende Rotation des Kolbenpaares 212/214 um  $90^\circ$  und entsprechende Rotation des Kolbenpaares 208/210 um  $18^\circ$  ist in Fig. 14d wiedergegeben.

Die Fig. 15a bis 15e zeigen in verschiedenen Phasen den Bewegungsablauf einer Zweikolben-Rotationskolben-Brennkraftmaschine. Die beiden 15 schematisch dargestellten Kolben 301 und 302 erstrecken sich jeweils über einen Winkelbereich von  $90^\circ$ . Dargestellt sind Bewegungsphasen, zwischen denen jeweils der vorauseilende Kolben einen Winkelbereich von  $165^\circ$  und der nacheilende Kolben einen Winkelbereich von  $15^\circ$  durchlaufen hat. Fig. 15a zeigt die entgegen dem Uhrzeigersinn rotierenden Kolben 301 und 302 20 im Augenblick der Verdichtung des Arbeitsmediums im Arbeitsraum 311. Nach Zündung mittels Zündkerze 310 bewegt sich der Kolben 301 bis zur in Fig. 15b gezeigten Stellung, wobei der Kolben 301 den Abgaskanal 319 freigibt, so daß dieser mit dem Arbeitsraum 311 verbunden ist. Der nacheilende Kolben 302 verkleinert den Arbeitsraum 311 und treibt das 25 Abgas heraus, wie in Fig. 15c dargestellt ist. Der Kolben 301 gibt anschließend mit seiner Hinterkante den Frischgaskanal 320 frei, aus dem bei vorauseilendem Kolben 301 frisches Arbeitsmedium in den sich vergrößernden Arbeitsraum 311 angesaugt wird, bis die in Fig. 15d gezeigte Phase erreicht ist. Nunmehr wird das Arbeitsmedium komprimiert, 30 bis die in Fig. 15e dargestellte aus Fig. 15a bekannte Ausgangsposition wieder erreicht ist und das Wechselspiel erneut beginnt.

Die Fig. 16 zeigt schematisch eine Rotationskolben-Brennkraftmaschine mit zwei Kolben 404 und 406, deren einer Kolben 406 mit einem rotierenden 35 zylindrischen Zwischengehäuse 405 verbunden ist, während der zweite Kolben 404 mit der Welle 402 über eine hohlzylinderförmige Halterung 410

mittels einen Nutensteines 411 drehfest verbunden ist. Der Kolben 406 weist auf seiner der Halterung 410 zugewandten Seite eine Dichtung 409 auf, der Kolben 404 weist an seiner dem Zwischengehäuse 405 zugewandten Außenseite eine Dichtung 408 auf. Das Zwischengehäuse ist als Innenring 5 eines Wälzlagers ausgebildet, das mittels mehrerer Wälzkörper 407 im Gehäuse 403 gelagert ist. Vorteilhafterweise wird diese Ausführung für Rotationskolben-Brennkraftmaschinen mit kleinem Durchmesser gewählt. Erfindungsgemäß ist diese Bauart nicht auf Rotationskolben-Brennkraftmaschinen mit zwei Kolben beschränkt, sondern es können auch mehrere 10 Kolben jeweils mit der Halterung 410 bzw. dem Zwischengehäuse 405 verbunden sein.

- 19 -

5

10

15

20

Patentansprüche

1. Rotationskolbenmaschine mit mindestens zwei nebeneinander um die  
25 gleiche Längsachse unabhängig voneinander drehbar gelagerten in  
vorzugsweise nur einer Richtung drehbaren Tragscheiben, welche an  
ihren radial äußeren Seiten in gleichmäßigen Abständen mit Kolben  
versehen sind, wobei die Kolben an jeder der beiden Scheiben  
gegebenenfalls gleiche Querschnitte aufweisen und jeweils abwechselnd  
30 ein Kolben der einen Scheibe und ein Kolben der anderen Scheibe in  
den gleichen rotationssymmetrischen, coaxial zur Längsachse  
angeordneten Hohlraum eines Gehäuses ragen,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß der die Kolben (8 bis 15) aufnehmende Arbeitsraum sich im  
35 wesentlichen von den Antriebswellen bis an die Gehäuseinnenwand  
erstreckt und daß die Kolben (8 bis 15) und/oder die Tragscheiben  
(4, 5; 22, 23) in den Wänden (18, 27, 28) des Gehäuses (3)  
angeordnete Durchlaßöffnungen (19, 20) für die Zufuhr und die  
Ableitung der Arbeitsmedien steuern.

40

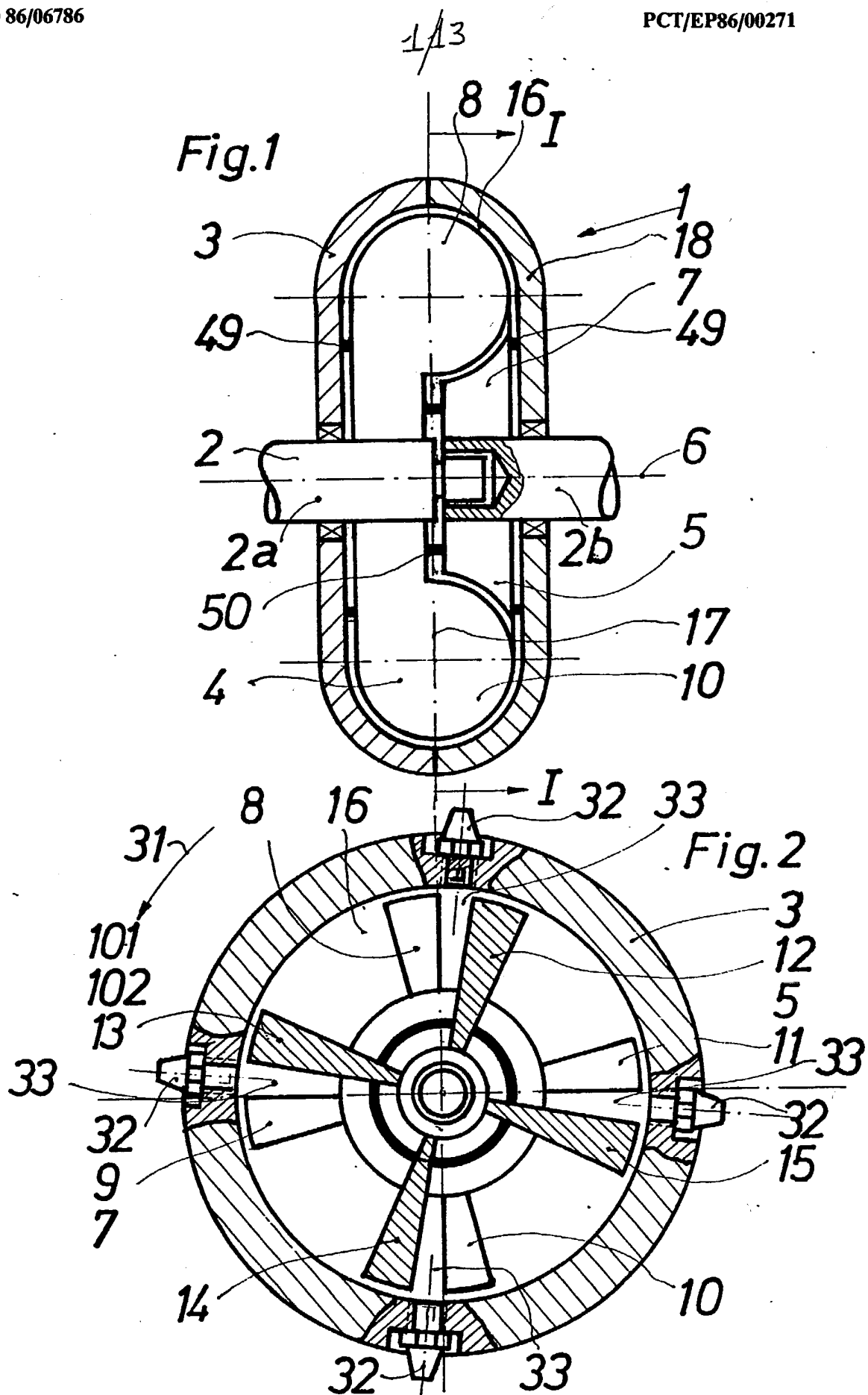
2. Rotationskolbenmaschine nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Scheiben (4, 5; 22, 23) in geringem Abstand voneinander  
jeweils vorzugsweise auf einer Seite der durch die Mitte der Kolben  
5 (8 bis 15, 21) senkrecht zur Längsachse (6) verlaufenden Symmetrie-  
ebene (17) mit den Kolben (8 bis 15, 21) verbunden sind.
3. Rotationskolbenmaschine nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
10 daß die vordere und die rückseitige Fläche der Kolben (8 bis 15)  
gegenüber der Längsachse (6) eine der Strömung des Arbeitsmediums  
angepaßte Neigung aufweist.
4. Rotationskolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
15 dadurch gekennzeichnet,  
daß Paare von Durchlaßöffnungen (19, 20), von denen jeweils eine  
für die Zufuhr und eine für die Ableitung des Arbeitsmediums  
vorgesehen ist, in gleichmäßigen Abständen in Bezug auf die für die  
gleiche Funktion bestimmten Durchlaßöffnungen längs des Hohlraumes  
20 (16) im Gehäuse (3) angeordnet sind.
5. Rotationskolbenmaschine nach zumindest einem der vorhergehenden  
Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
25 daß die jeweils durch die Kolben (8 bis 15) und/oder die Trag-  
scheiben (4, 5; 22, 23) verschließbaren und freigebbaren Durchlaß-  
öffnungen (19, 20, 34) vorzugsweise schlitzartig ausgebildet sind.
6. Rotationskolbenmaschine nach Anspruch 5,  
30 dadurch gekennzeichnet,  
daß die in den Wänden (18, 27, 28) für die Ableitung des Arbeits-  
mediums vorgesehenen Durchlaßöffnungen (19) von der Längsachse (6)  
weiter beabstandet sind als die für die Zufuhr des Arbeitsmediums  
vorgesehenen Durchlaßöffnungen (20).

7. Rotationskolbenmaschine nach Anspruch 4,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die für die Zufuhr bzw. die für die Ableitung des Arbeits-  
mediums vorgesehenen Durchlaßöffnungen (20) bzw. (19) jeweils in  
5 den einander gegenüberliegenden Seitenwänden (27) bzw. (28)  
angeordnet sind.
8. Rotationskolbenmaschine nach Anspruch 4,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
10 daß jeweils die für die Zufuhr bzw. die für die Ableitung des  
Arbeitsmedium vorgesehenen Durchlaßöffnungen mit je einem im  
Gehäuse über 360° verlaufenden Frischgas- bzw. Abgaskanal  
verbunden sind.
- 15 9. Rotationskolbenmaschine nach zumindest einem der vorhergehenden  
Ansprüche der Ausführung als Brennkraftmaschine,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Zahl der Paare von Durchlaßöffnungen und die Zahl der  
Zündstellen aneinander gleich sind, und daß diese Zahl bei analog  
20 dem Zweitaktverfahren arbeitender Brennkraftmaschine der Hälfte der  
Zahl der Kolben entspricht bzw. bei analog dem Viertaktverfahren  
arbeitender Brennkraftmaschine einem Viertel der Zahl der Kolben  
entspricht.
- 25 10. Rotationskolben-Brennkraftmaschine nach Anspruch 9,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß zur Zündung eine der Zahl der Paare von Durchlaßöffnungen  
entsprechende Zahl von Zündkerzen (32) in gleichmäßigen Abständen  
längs des Hohlraums (16) angeordnet ist, und daß als Arbeitsmedium  
30 ein Treibstoff-Luft-Gemisch über Durchlaßöffnungen (20) in den  
Hohlraum (16) einspeisbar und durch die in Abhängigkeit von den  
Drehstellungen der Scheiben (4, 5) mit Zündspannungen gespeisten  
Zündkerzen (32) zündbar ist.

11. Rotationskolben-Brennkraftmaschine nach Anspruch 9,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß als Arbeitsmedium Luft über die Durchlaßöffnung für die Zufuhr  
(20) gegebenenfalls unter Druck eingespeist und an den Zündstellen  
5 Treibstoff eingespritzt wird, der sich infolge hoher Verdichtungs-  
temperatur selbst entzündet.
12. Rotationskolben-Brennkraftmaschine nach Anspruch 10 oder 11,  
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h  
10 daß eine vom Zünddruck gesteuerte Arretierungsvorrichtung (110 bis  
128)) im Augenblick der Zündung die vorausseilenden Kolben (8 bis  
11) in Drehrichtung freigibt und die nacheilenden Kolben (12 bis 15)  
mit dem Gehäuse entgegen der Drehrichtung verbindet.
- 15 13. Rotationskolben-Brennkraftmaschine nach Anspruch 10 oder 11,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß bei Anwendung des Viertaktverfahrens nach Freigabe der  
Durchlaßöffnung für die Ableitung des Arbeitsmediums (19) der  
nacheilende Kolben an den vorausseilenden Kolben herangeführt wird,  
20 und daß die Durchlaßöffnung für die Zufuhr des Arbeitsmediums (20)  
erst nach Erreichen minimalen Kolbenabstandes freigegeben wird.
14. Rotationskolben-Brennkraftmaschine nach Anspruch 10 oder 11,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
25 daß in jeder der im Gehäuse angeordneten Durchlaßöffnungen (19, 20)  
Klappen (19', 20') angeordnet sind.
15. Rotationskolbenmaschine nach zumindest einem der vorhergehenden  
Ansprüche,  
30 g e k e n n z e i c h n e t d u r c h  
die parallele Anordnung von Paaren von Scheiben (4, 5; 22, 23) auf  
einer Welle (2) bzw. die Koppelung mehrerer gleichartiger Scheiben  
(4, 5; 22, 23) und Wellenpaaren (2).



16. Rotationskolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Durchlaßöffnungen für die Ableitung mit Durchlaßöffnungen  
für die Zuleitung des Arbeitsmediums einer weiteren gleichartigen  
5 Rotationsmaschine verbunden sind.
17. Rotationskolben-Brennkraftmaschine nach Anspruch 9,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Maschine zwei Kolben aufweist, die sich jeweils über einen  
10 Winkelbereich von vorzugsweise 90° erstrecken.
18. Rotationskolbenmaschine nach Anspruch 1 mit besonders kleinem  
Durchmesser,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
15 daß die Maschine ein vorzugsweise als Innenring eines Wälzlagers  
ausgebildetes rotierendes Zwischengehäuse aufweist, daß eine Gruppe  
von Kolben mit diesem rotierenden Zwischengehäuse verbunden ist und  
daß die zweite Gruppe von Kolben mit einer innenliegenden  
Antriebswelle verbunden ist.



ERSATZBLATT

Fig. 3

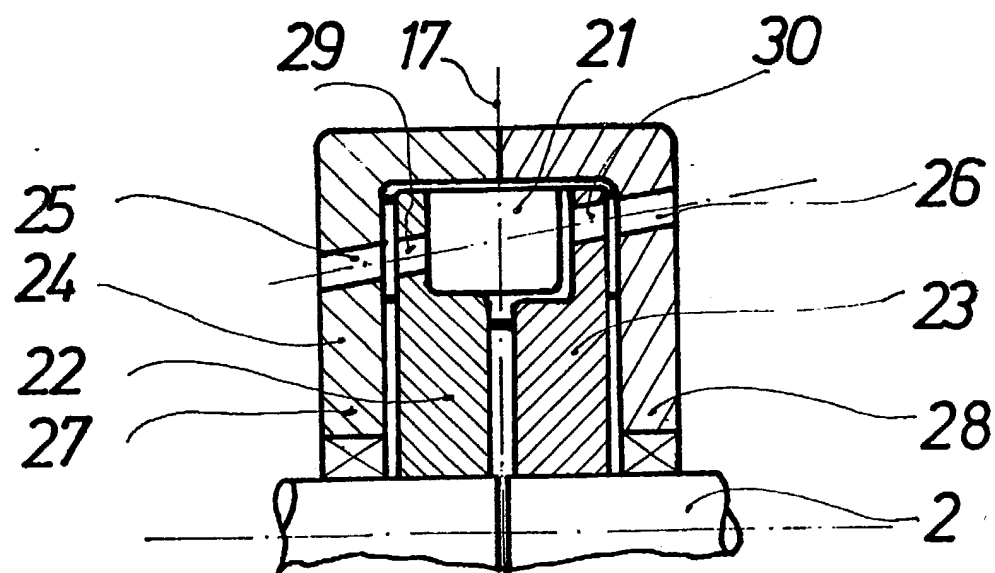
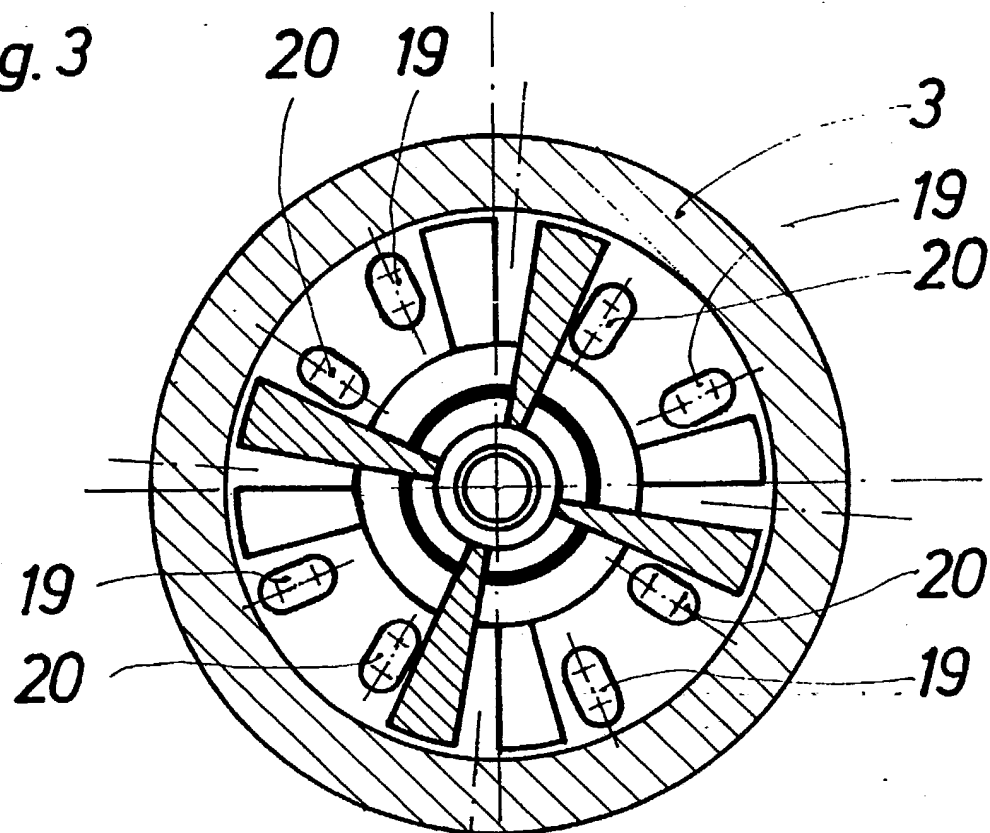


Fig. 4

ERSATZBLATT

Fig.5

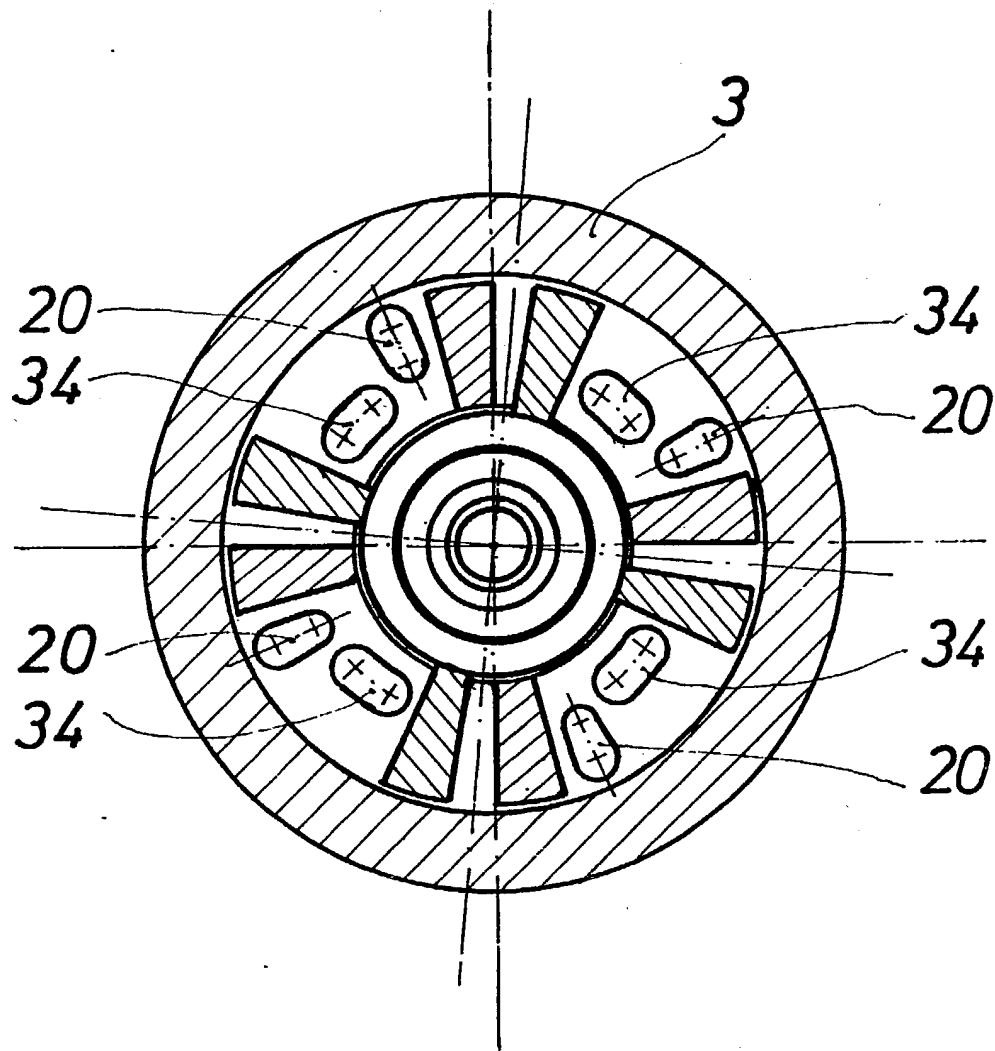


Fig.6

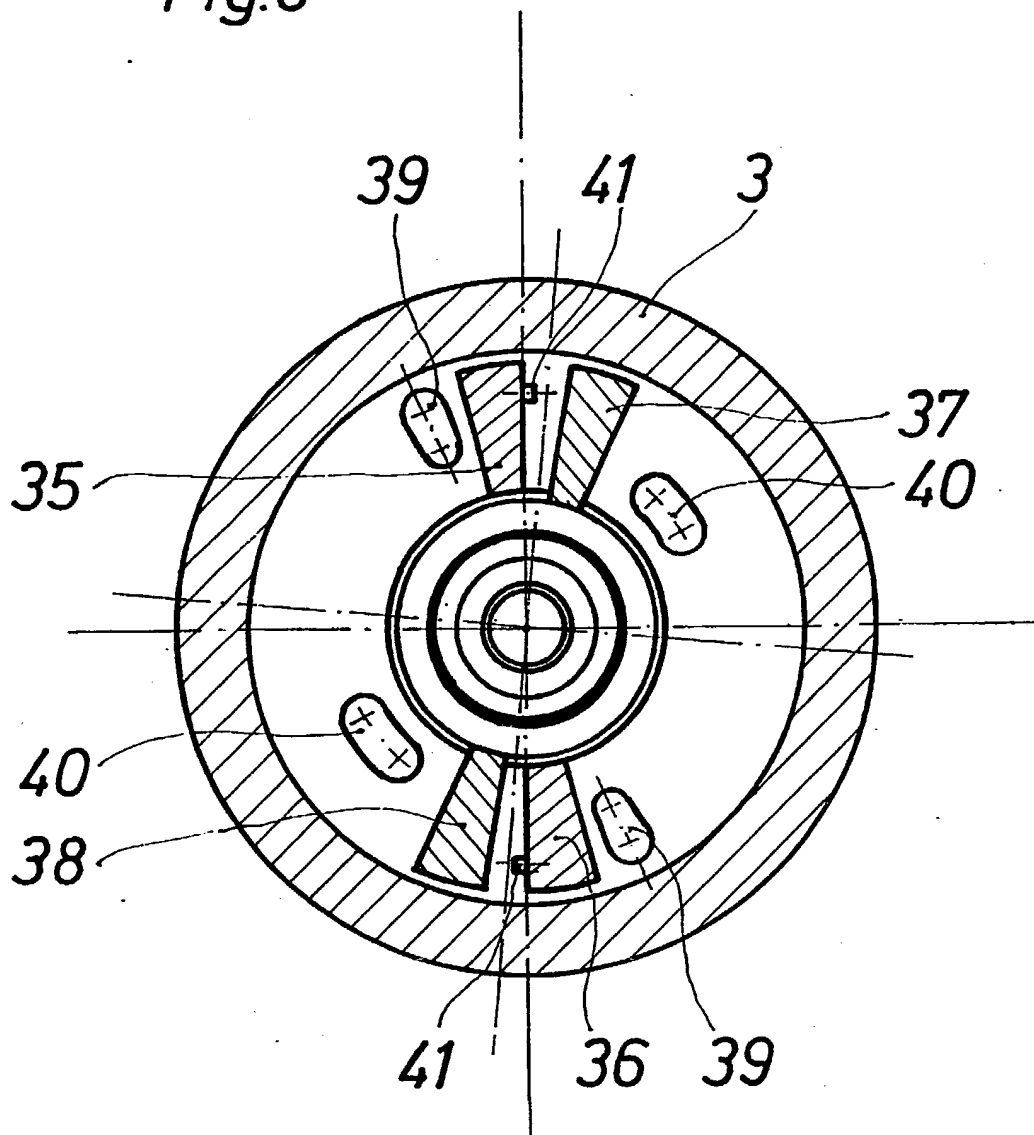


Fig. 7

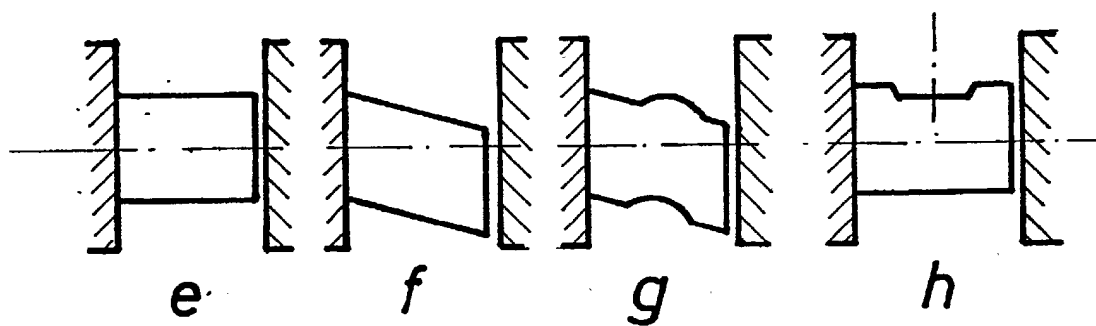
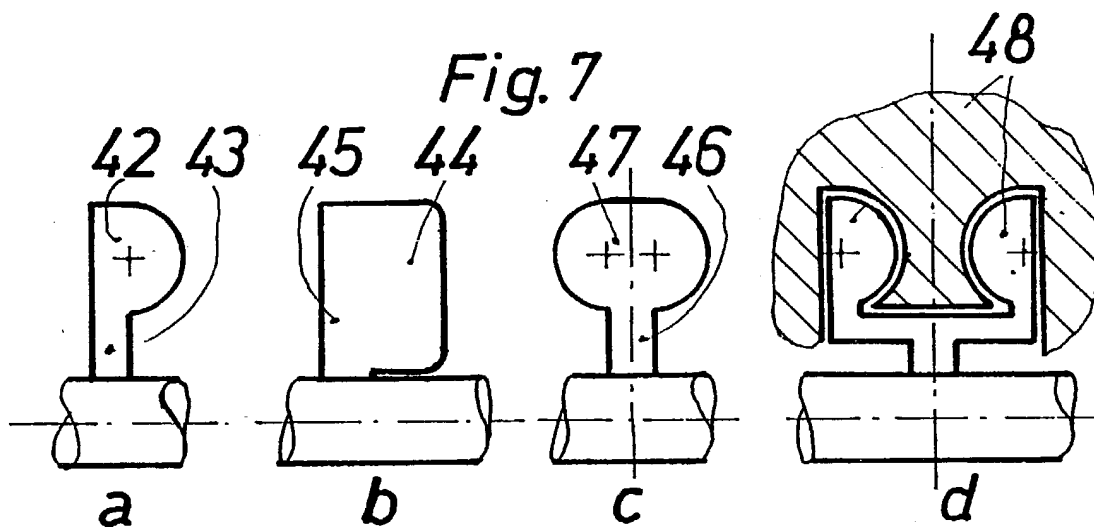
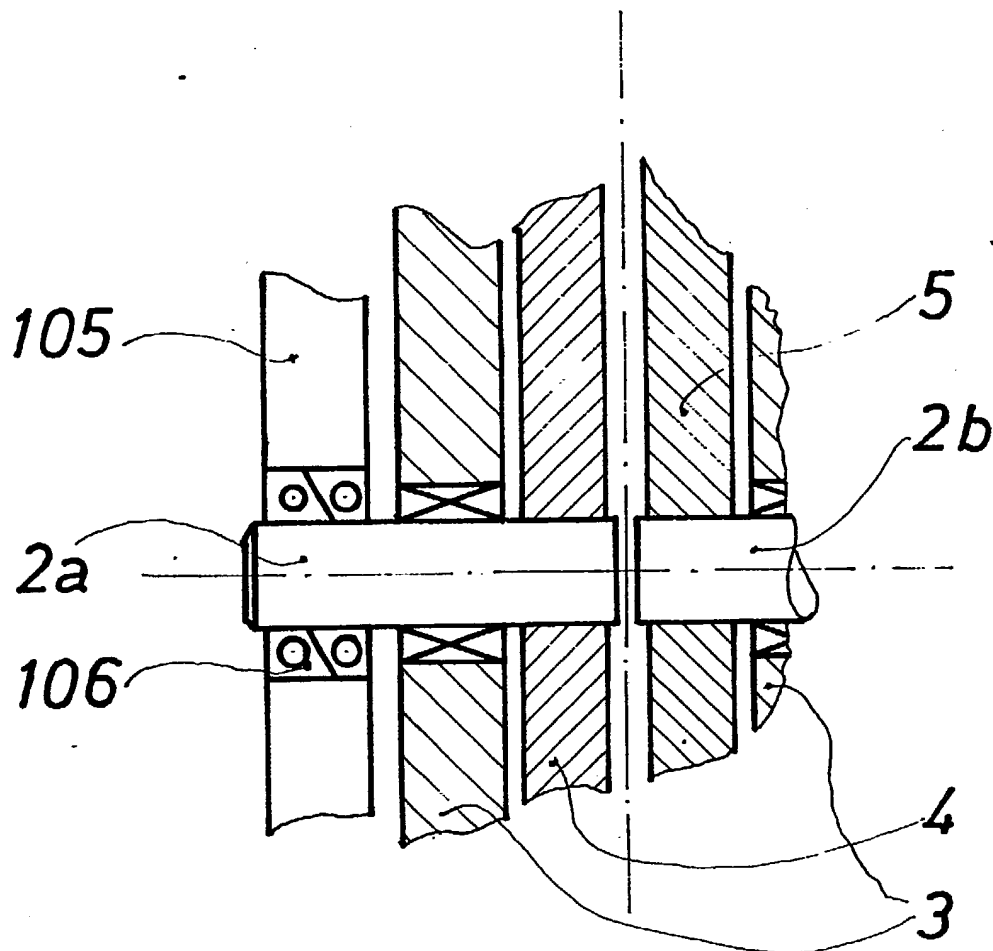


Fig. 8



ERSATZBLATT

7/13

Fig. 9

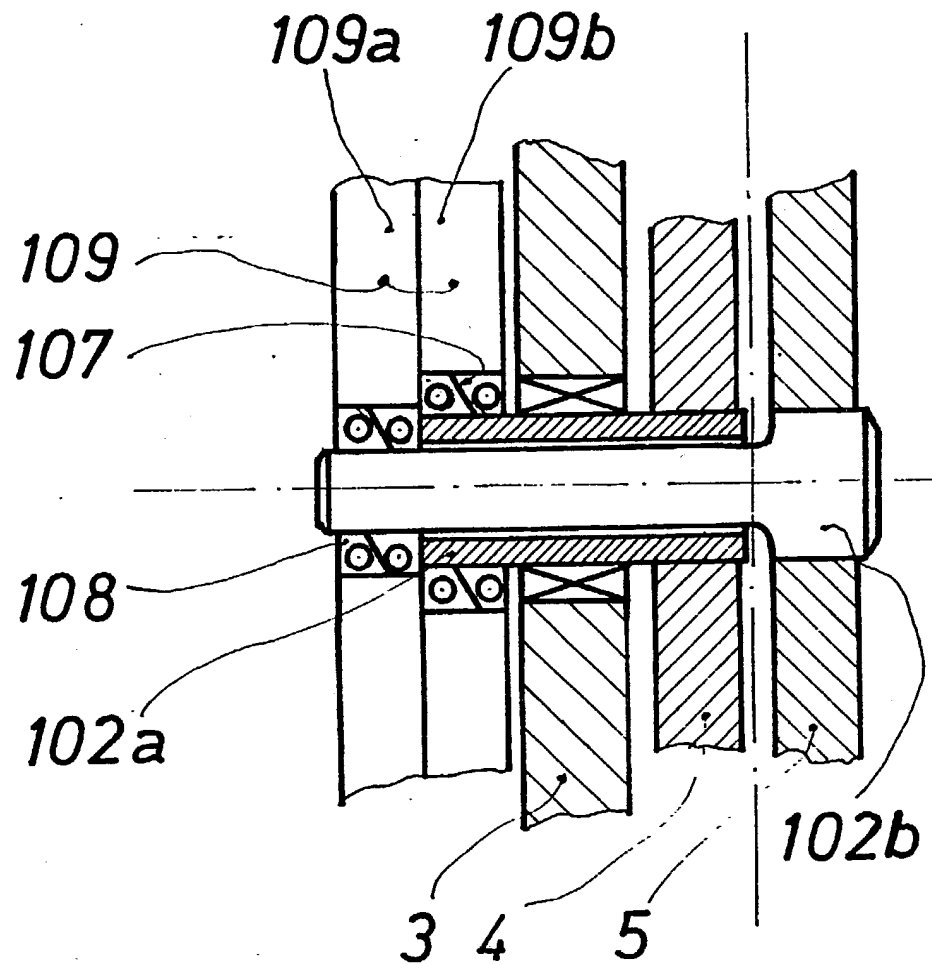




Fig. 10

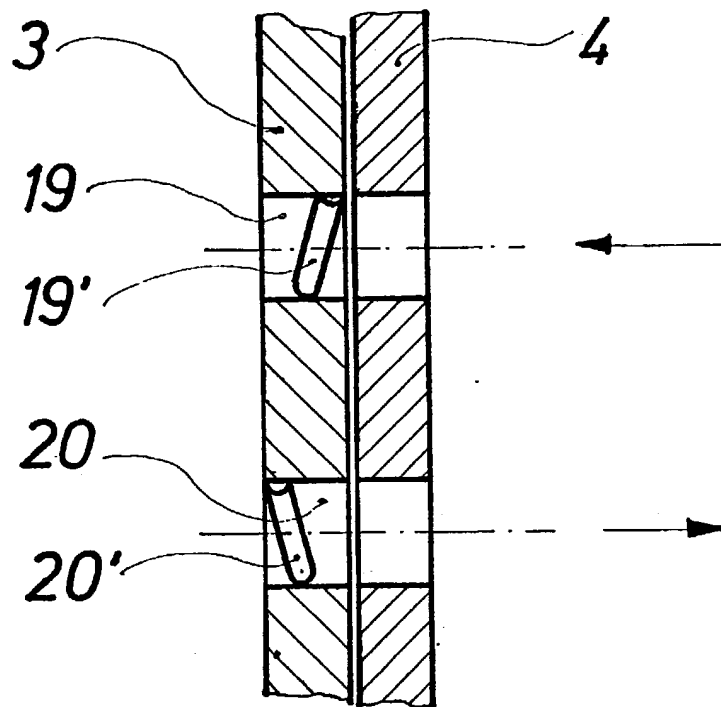
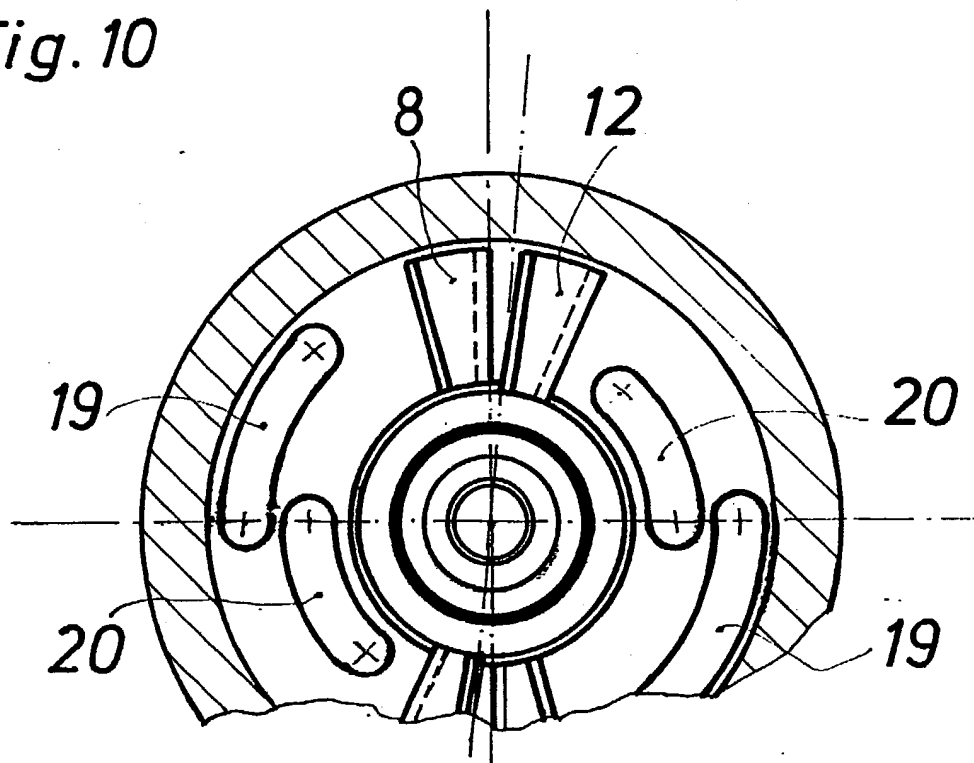


Fig. 11

9/13

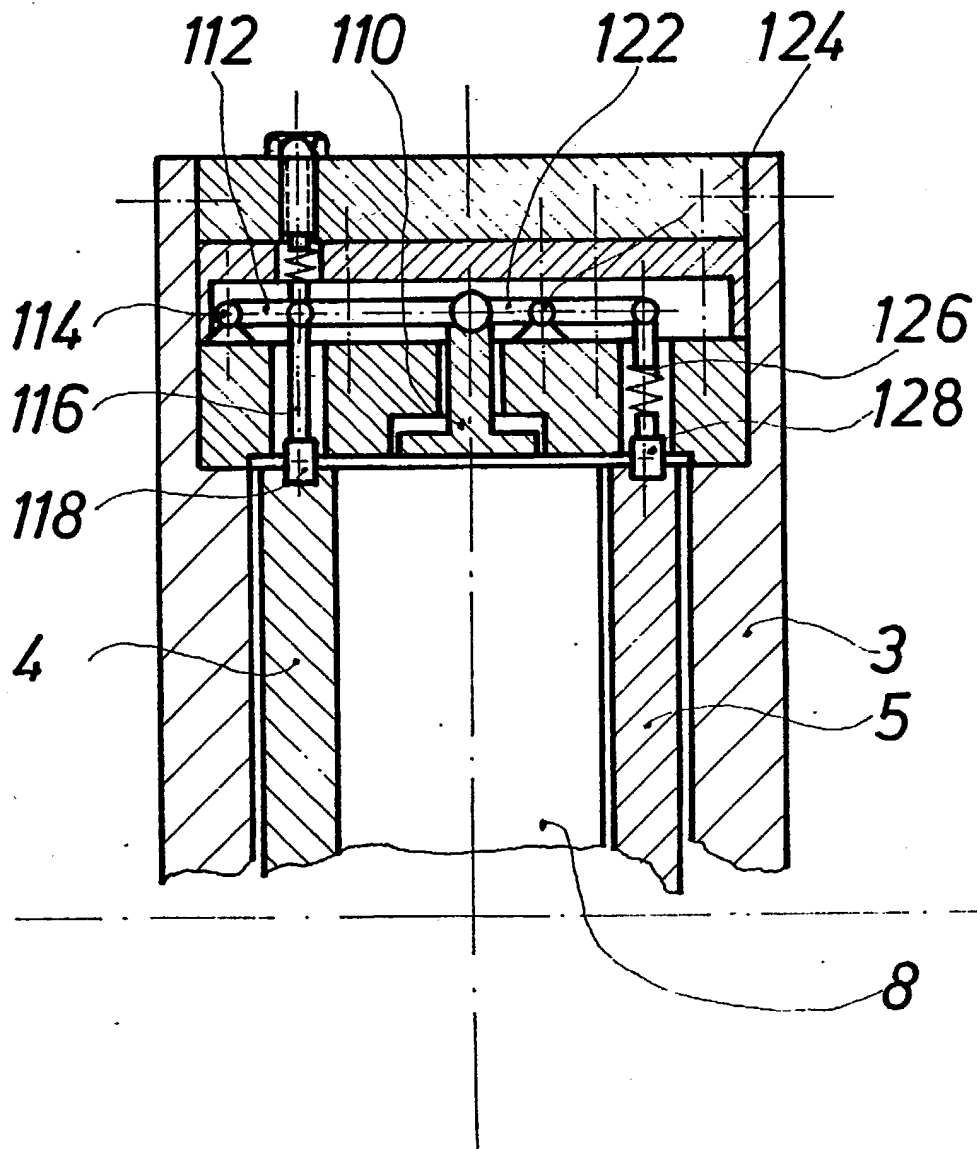
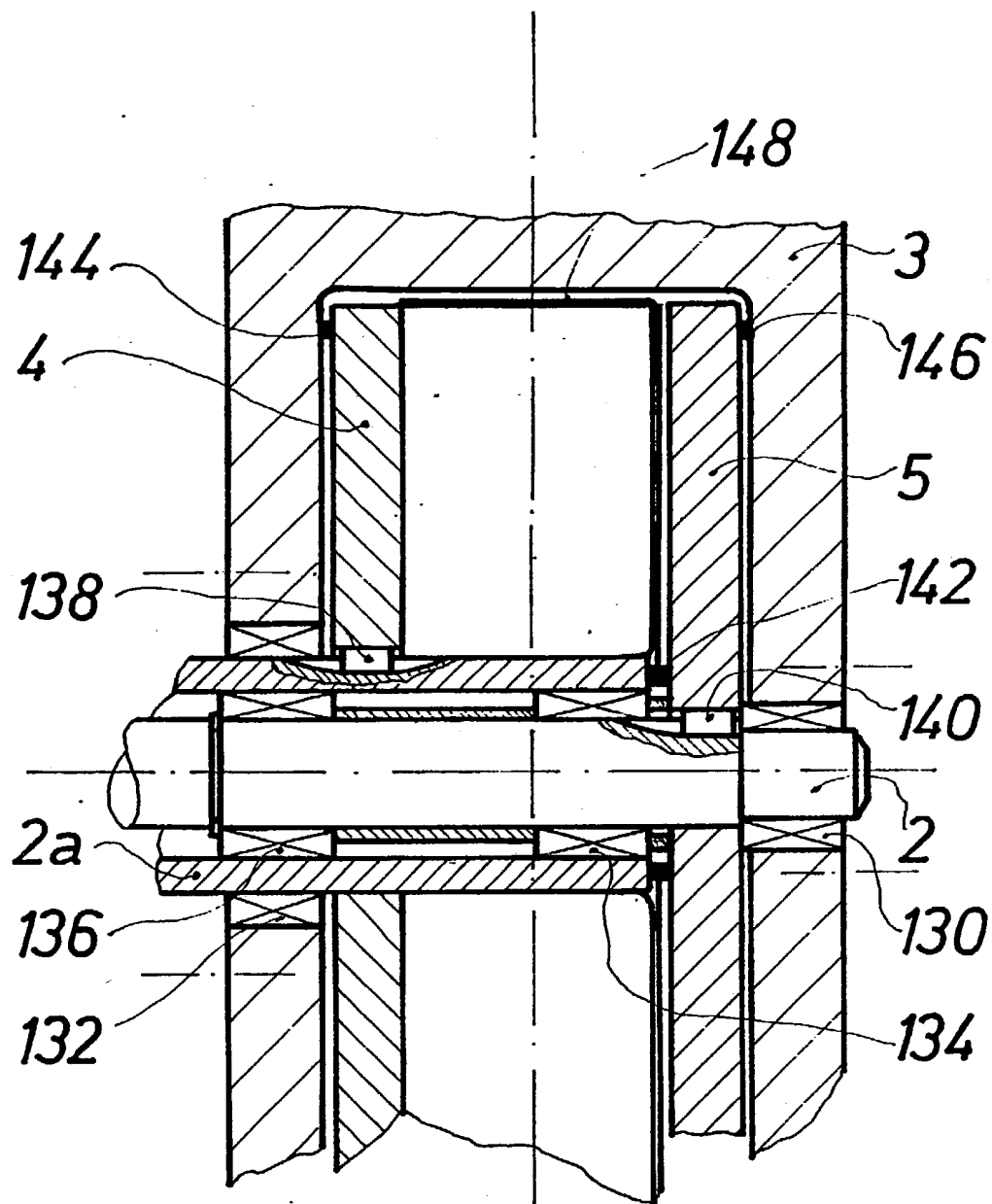
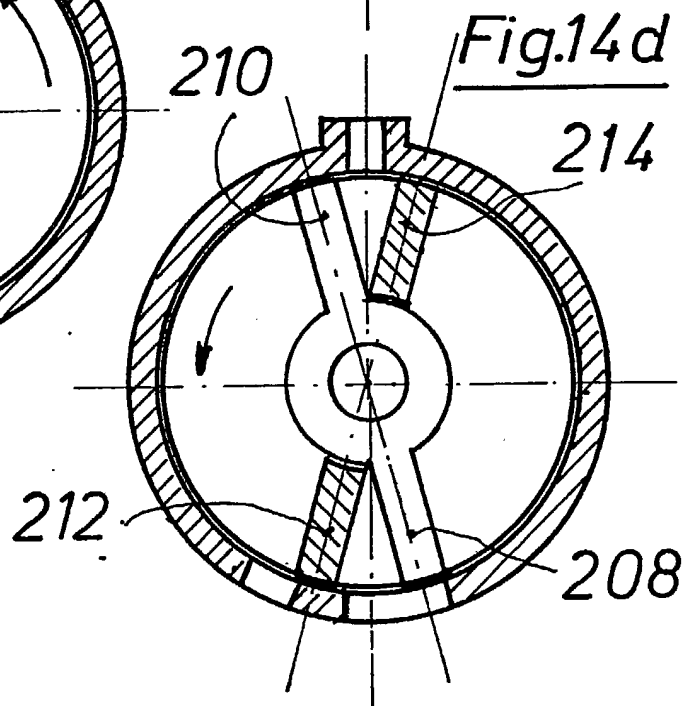
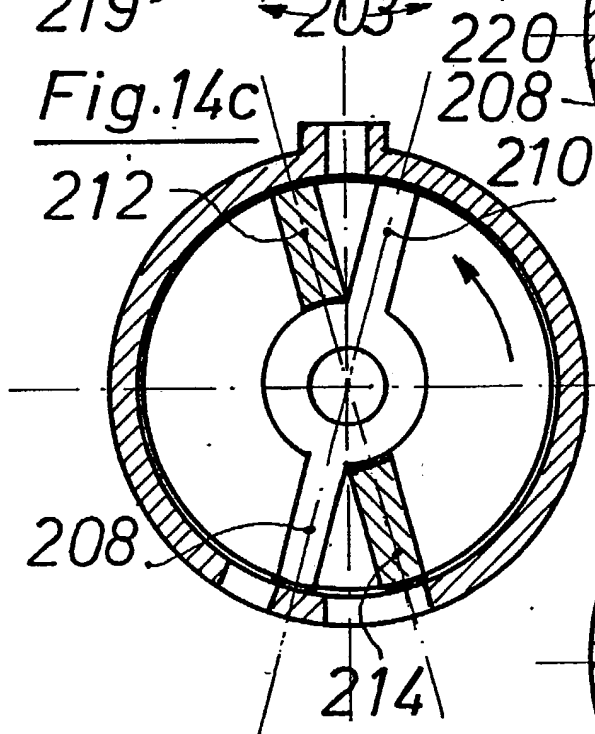
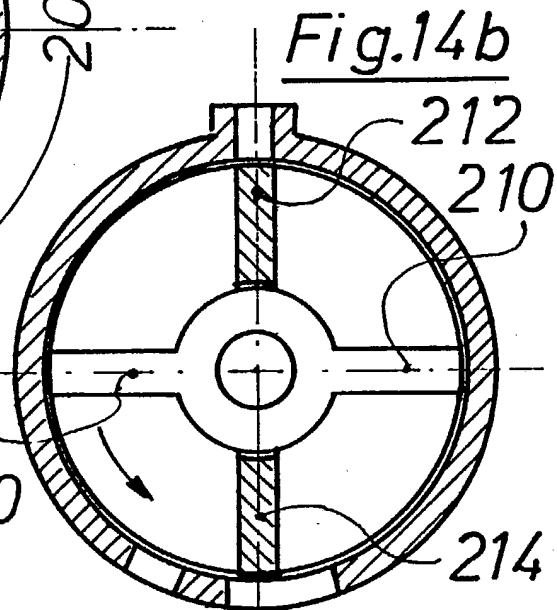
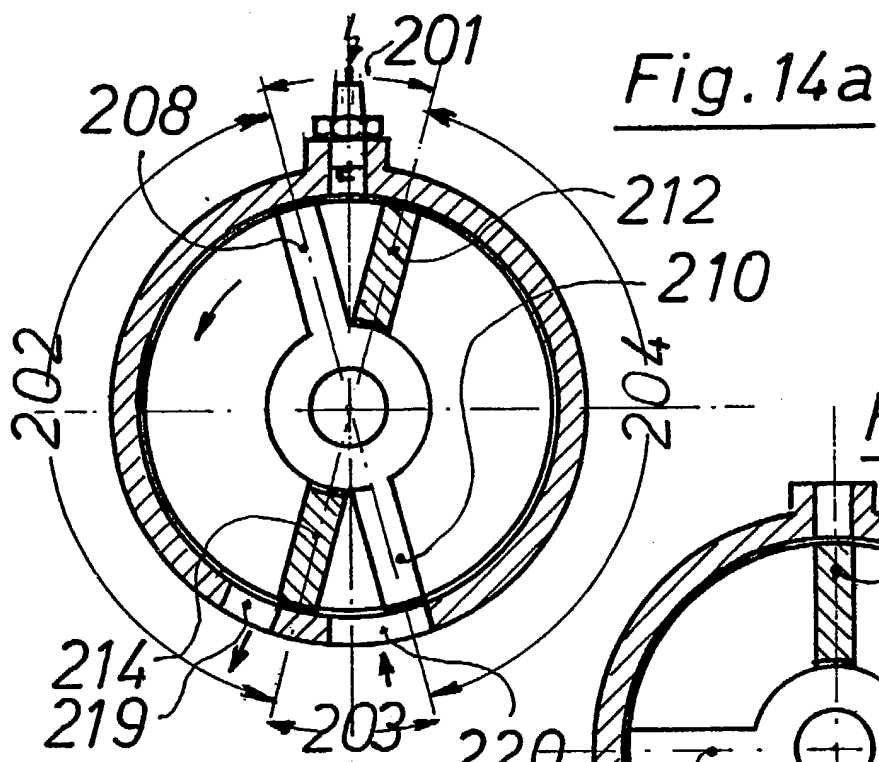
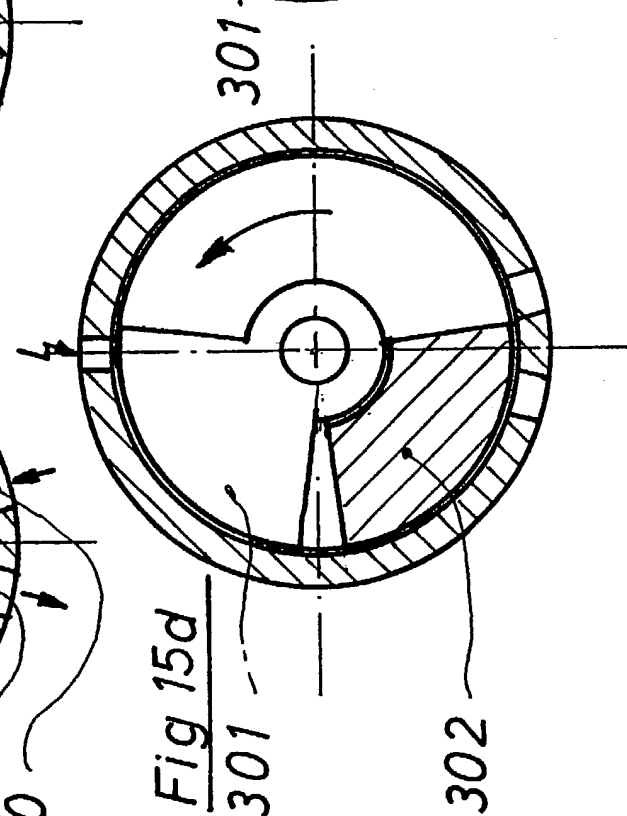
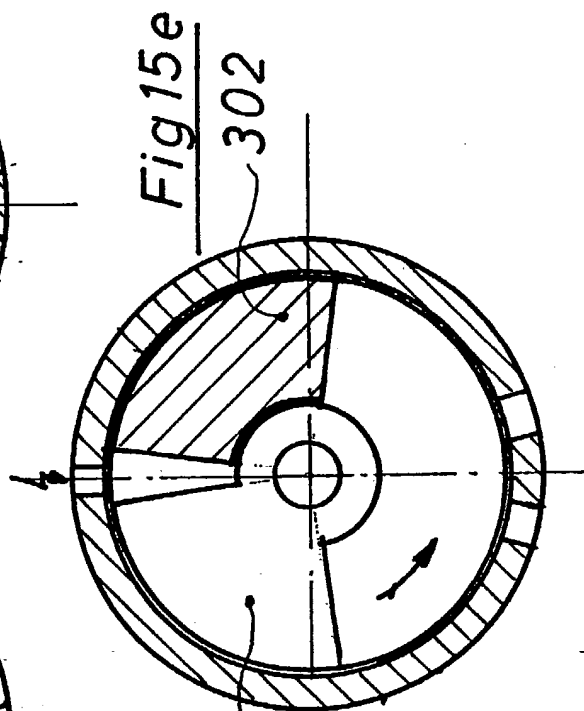
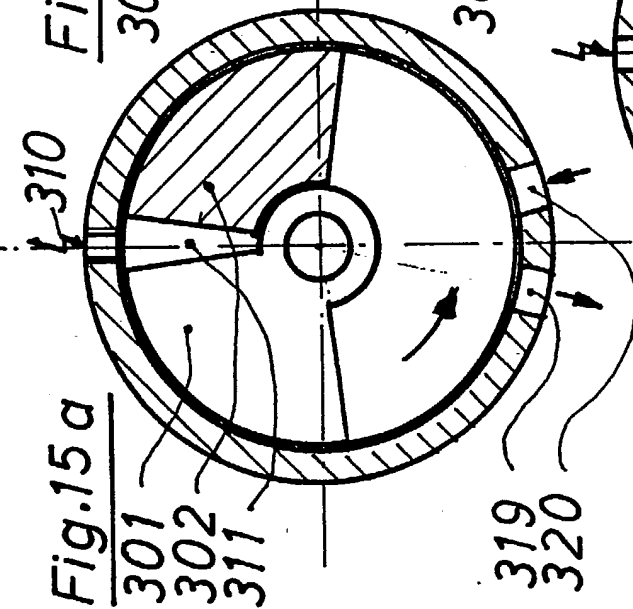
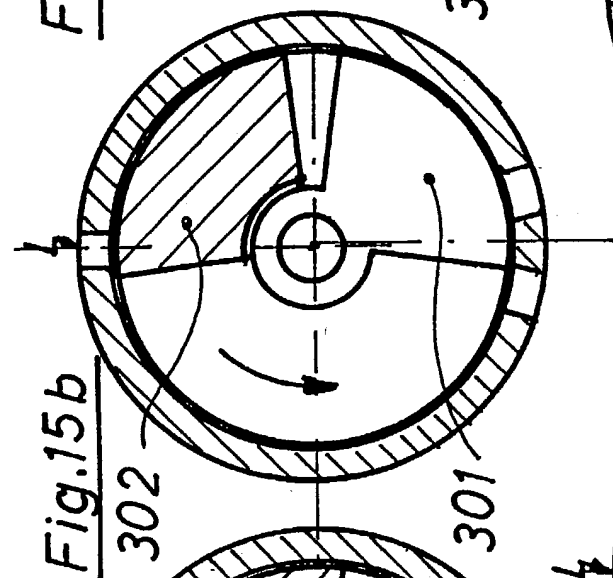
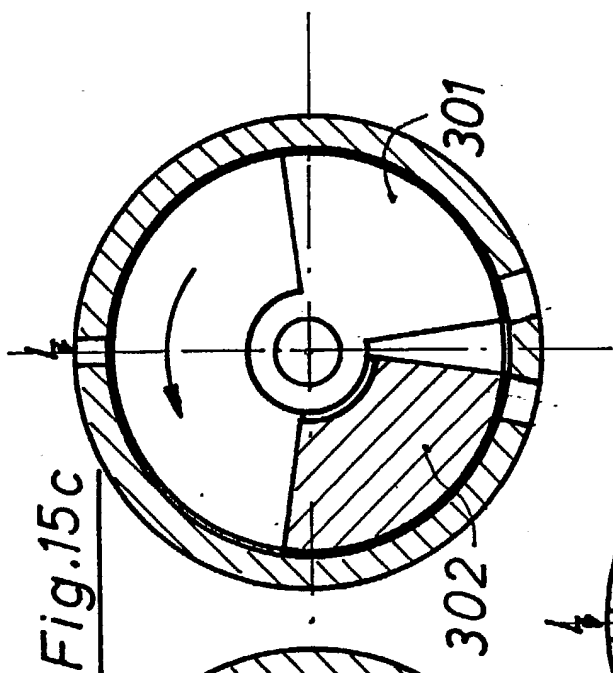


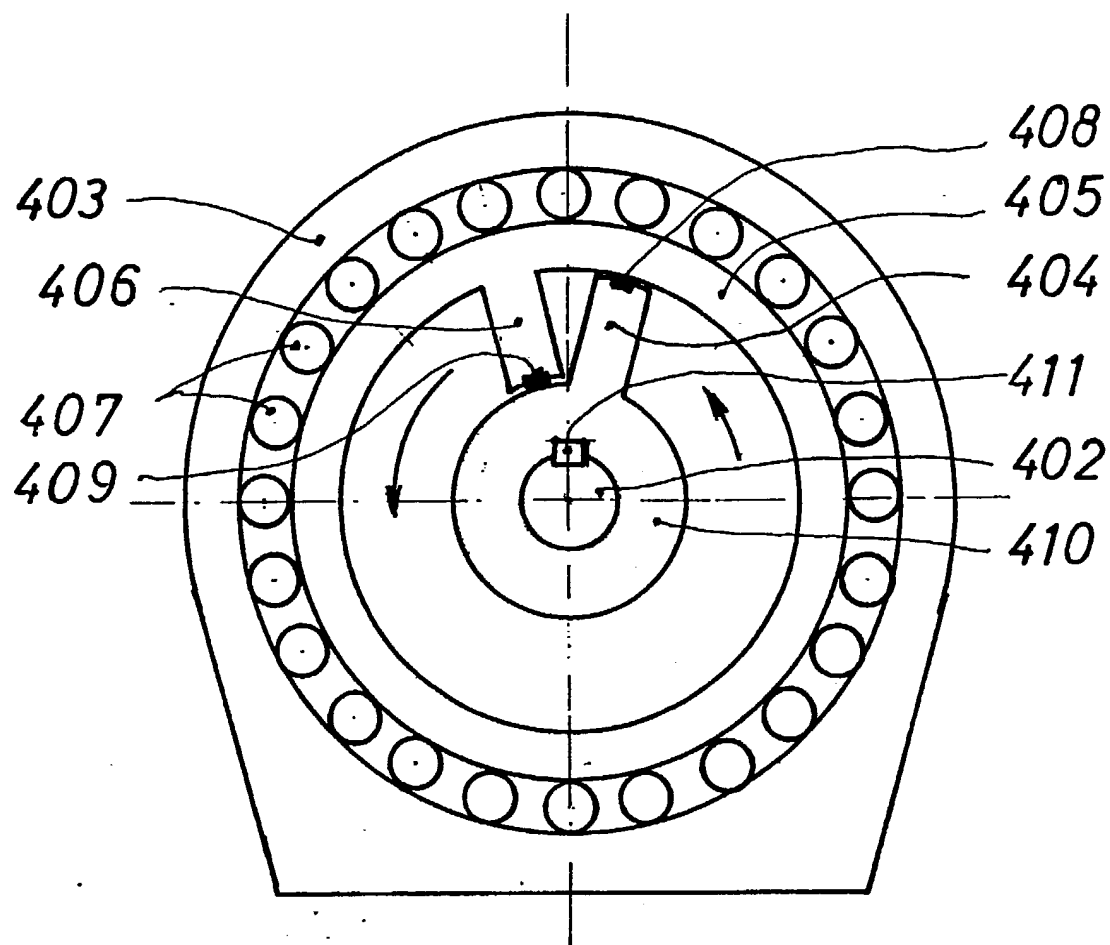
Fig. 12

Fig. 13







Fig. 16

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 86/00271

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (If several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.CL <sup>4</sup> F 01 C 1/063; F 01 C 1/073		
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum Documentation Searched *		
Classification System	Classification Symbols	
Int.CL <sup>4</sup>	F 01 C	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the extent that such Documents are included in the Fields Searched *		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT *</b>		
Category *	Citation of Document, ** with indication, where appropriate, of the relevant passages **	Relevant to Claim No. **
X	US, A, 3282258 (SINNOTT) 01 November 1966, see column 1, lines 9-29; column 2, line 47-column 3, line 27; line 41 -column 4, line 6; line 36-column 5 - line 5; figures 1-8a	1-3,5,7
Y		4,6,8-11,15-18
A		13
X	DE, C,55680 (DEBLESSEM) 19 March 1891, see page 1, left hand column, line 1-13; right hand column, lines 11-14; figures 1,2	1
X	DE, A, 2321348 (OHRT) 07 November 1974, see page 2, line 28 - page 3, line 5; figure 1	1
X	BE, A, 776588 (DELAHAUT) 04 April 1972	1
X	DE, A, 2437714 (DEUTSCHE FORSCHUNGS- UND VERSUCHSANSTALT FÜR LUFT- UND RAUMFAHRT e.v.) 04 March 1976, see figures 1-4	1,2
Y	FR, A, 2206789 (BLAKE) 07 June 1974, see page 1, lines 5-31; page 3, lines 13-40; figures 1,4	4,6,9,11
Y	US, A, 1497065 (BRULATOUR) 10 June 1924, see page 1, lines 19-28; page 2, lines 16-28, figures 1,2	4,6
Y	US, A, 1458641 (CIZEK) 12 June 1923, see page 1, lines 9-11; lines 84-94; figures 1-3	8
Y	US, A, 2362550 (HANSEN) 14 November 1944, see page 1, left hand column, lines 3-12; right hand column, lines 21-28; page 2, left hand	9,10
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Special categories of cited documents: **</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"G" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
12 September 1986 (12.09.86)	17 October 1986 (17.10.86)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
European Patent Office		

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)		
Category *	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No
	column, line 37 - right hand column, line 26; lines 47-52; figures 1,2	
A	FR, A, 688097 (AUBAUD) 19 August 1930, see page 1, lines 1-7; page 4, lines 19-88; figures 1,10,15	12
A	CH, A, 110173 (GÜTLIN) 16 May 1925, see page 1, left hand column, lines 1-2; right hand column, lines 1-2; right hand column, lines 10-17; figures 1,2	12
A	US, A, 3087671 (MYLES) 16 June 1961, see column 1, lines 8-19; column 6, lines 44-73; figures 1,2	14
A	GB, A, 128013 (PROVAY) 10 July 1919, see page 1, lines 1-5, page 3, lines 22-23; figure XI	14
Y		18
Y	DE, C, 299956 (BECKER) 20 August 1917, see page 1, lines 1-6, figure 4	15
Y	US, A, 3112062 (WAY) 26 November 1963, see column 1, lines 8-9; column 5, lines 59-62; figures 11,12; column 2, lines 50-64	16,17
A	see figures 9,10	2
Y	US, A, 3550563 (SMITH) 29 December 1970, see column 1, lines 17-20; figures 1,2	17



# ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/EP 86/00271 (SA 13305)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 23/09/86

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A- 3282258		None	
DE-C- 55680		None	
DE-A- 2321348	07/11/74	None	
BE-A- 776588	04/04/72	None	
DE-A- 2437714	04/03/76	None	
FR-A- 2206789	07/06/74	None	
US-A- 1497065		None	
US-A- 1458641		None	
US-A- 2362550		None	
FR-A- 688097		None	
CH-A- 110173		None	
US-A- 3087671		None	
GB-A- 128013		None	
DE-C- 299956		None	
US-A- 3112062		None	
US-A- 3550563	29/12/70	None	

For more details about this annex :  
see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 86/00271

<b>I. KLASSEIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup> Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int. Cl. 4. F 01 C 1/063; F 01 C 1/073		
<b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff <sup>7</sup>		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int. Cl. 4	F 01 C	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>		
<b>III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN</b> <sup>9</sup>		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>
X	US, A, 3282258 (SINNOTT) 1. November 1966, siehe Spalte 1, Zeilen 9-29; Spalte 2, Zeile 47 - Spalte 3, Zeile 27; Zeile 41 - Spalte 4, Zeile 6; Zeile 36 - Spalte 5, Zeile 5; Abbildungen 1-8a	1-3, 5, 7
Y	--	4, 6, 8-11, 15-18
A	--	13
X	DE, C, 55680 (DEBLESSEM) 19. März 1891, siehe Seite 1, linke Spalte, Zeilen 1-13; rechte Spalte, Zeilen 11-14; Abbildungen 1, 2	1
X	DE, A, 2321348 (OHRT) 7. November 1974, siehe Seite 2, Zeile 28 - Seite 3, Zeile 5; Abbildung 1	1
X	BE, A, 776588 (DELAHAUT) 4. April 1972	1
X	DE, A, 2437714 (DEUTSCHE FORSCHUNGS- UND	./.
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen<sup>10</sup>:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>		
<b>IV. BESCHEINIGUNG</b>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
12. September 1986		17 OCT 1986
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
Europäisches Patentamt		M. VAN MOL

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
	VERSUCHSANSTALT FÜR LUFT- UND RAUMFAHRT e.v.) 4. März 1976, siehe Abbildungen 1-4	1,2
Y	FR, A, 2206789 (BLAKE) 7. Juni 1974, siehe Seite 1, Zeilen 5-31; Seite 3, Zeilen 13-40; Abbildungen 1,4	4,6,9,11
Y	US, A, 1497065 (BRULATOUR) 10. Juni 1924, siehe Seite 1, Zeilen 19-28; Seite 2, Zeilen 16-28; Abbildungen 1,2	4,6
Y	US, A, 1458641 (CIZEK) 12. Juni 1923, siehe Seite 1, Zeilen 9-11; Zeilen 84-94; Abbildungen 1-3	8
Y	US, A, 2362550 (HANSEN) 14. November 1944, siehe Seite 1, linke Spalte, Zeilen 3-12; rechte Spalte, Zeilen 21-28; Seite 2, linke Spalte, Zeilen 37 - rechte Spalte, Zeile 26; Zeilen 47-52; Abbildungen 1,2	9,10
A	FR, A, 688097 (AUBAUD) 19. August 1930, siehe Seite 1, Zeilen 1-7; Seite 4, Zeilen 19-88; Abbildungen 1,10,15	12
A	CH, A, 110173 (GÜTLIN) 16. Mai 1925, siehe Seite 1, linke Spalte, Zeilen 1-2; rechte Spalte, Zeilen 10-17; Abbildungen 1,2	12
A	US, A, 3087671 (MYLES) 16. Juni 1961, siehe Spalte 1, Zeilen 8-19; Spalte 6, Zeilen 44-73; Abbildungen 1,2	14
A	GB, A, 128013 (PROVAY) 10. Juli 1919, siehe Seite 1, Zeilen 1-5; Seite 3, Zeilen 22-23; Abbildung XI	14
Y		18
Y	DE, C, 299956 (BECKER) 20. August 1917, siehe Seite 1, Zeilen 1-6; Abbildung 4	15
Y	US, A, 3112062 (WAY) 26. November 1963, siehe Spalte 1, Zeilen 8-9; Spalte 5, Zeilen 59-62; Abbildungen 11,12; Spalte 2, Zeilen 50-64	16,17
A	siehe Abbildungen 9,10	2
Y	US, A, 3550563 (SMITH) 29. Dezember 1970, siehe Spalte 1, Zeilen 17-20; Abbildungen 1,2	17

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE

INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/EP 86/00271 (SA 13305)

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben. Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 23/09/86

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A- 3282258		Keine	
DE-C- 55680		Keine	
DE-A- 2321348	07/11/74	Keine	
BE-A- 776588	04/04/72	Keine	
DE-A- 2437714	04/03/76	Keine	
FR-A- 2206789	07/06/74	Keine	
US-A- 1497065		Keine	
US-A- 1458641		Keine	
US-A- 2362550		Keine	
FR-A- 688097		Keine	
CH-A- 110173		Keine	
US-A- 3087671		Keine	
GB-A- 128013		Keine	
DE-C- 299956		Keine	
US-A- 3112062		Keine	
US-A- 3550563	29/12/70	Keine	

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang :  
siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82

PUB-NO: WO008606786A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: WO 8606786 A1

TITLE: ROTARY PISTON MACHINE

PUBN-DATE: November 20, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
GROENEVELD, HARTWIG	DE
SOLTESS, HANS	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
GROENEVELD HARTWIG	N/A
SOLTESS HANS	N/A

APPL-NO: EP08600271

APPL-DATE: May 9, 1986

PRIORITY-DATA: DE03516578A ( May 8, 1985)

INT-CL (IPC): F01C001/063, F01C001/073

EUR-CL (EPC): F01C001/063 ; F01C001/073

US-CL-CURRENT: 418/35

ABSTRACT:

Rotary piston machine comprising two rotary support discs independent from each other and provided with pistons, wherein respectively alternately a piston of the first disc and a piston of the second disc project into the same cavity with revolution symmetry of a housing co-axially arranged with respect to the longitudinal axis. In order to provide a rotary piston machine of the simplest design and having a space accessible to the working medium relatively large with respect to the total volume of the housing of the pistons, the working space receiving the pistons extends from the primary shafts up to the housing wall, and the pistons and/or the support discs control the passage ports provided in the housing walls for the admission and exhaust of the working media. An internal combustion engine of this type may be similarly used with a two- or four-stroke cycle and may be operated by a

controlled  
ignition or self-ignition.